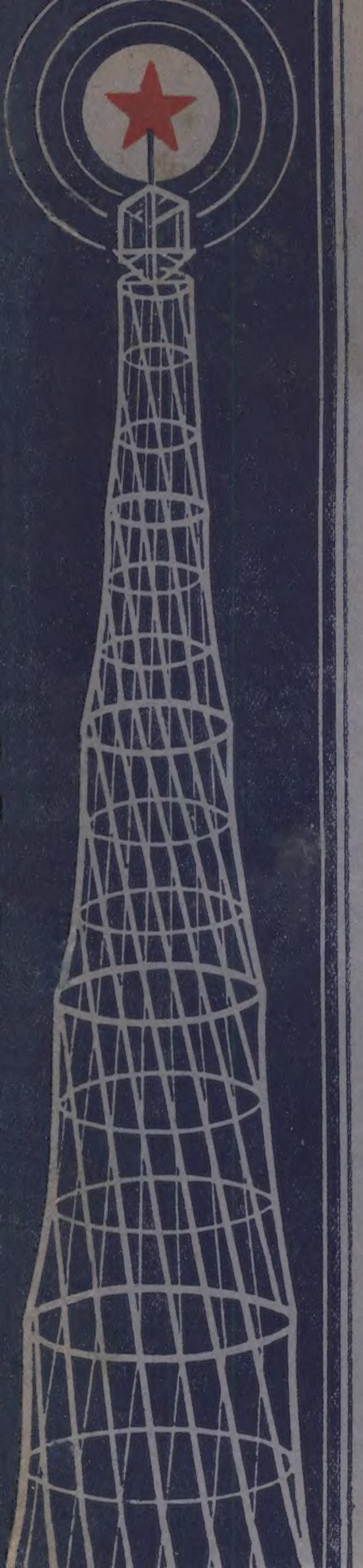
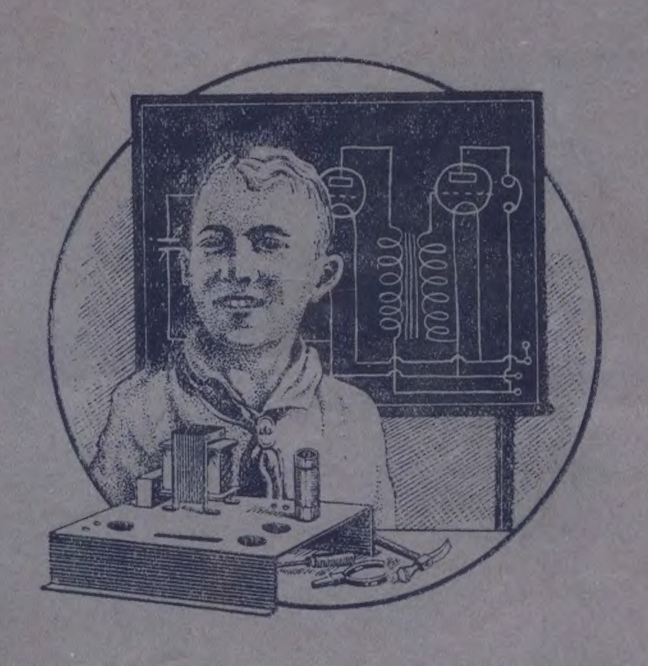
РАДИО ФРОНТ







Содержание

Слушайте передачи для радиолюбителей „Радиочас"

„Радиочас" передается по воскресеньям, понедельникам и четвергам в 20 час. 30 мин. через радиостанцию РЦЗ.

По вторникам в 20 ч. 30 м. и по субботам в 21 час через радиостанцию РЦЗ передаются уроки азбуки Морзе.

К сведению авторов

Рукописи, присылаемые в редакцию, должны быть написаны на машинке или четко от руки на одной стороне листа. Чертежи сдаются в виде эскизов. Каждый рисунок или чертеж должен иметь подпись. Редакция оставляет за собой право сокращения и редакционного изменения статей. В каждой статье должны быть указаны полностью фамилия, имя и отчество автора и точный адрес.

ВНИМАНИЮ ПОДПИСЧИКОВ

журнала „Радиофронт"

По всем вопросам, связанным с подпиской и экспедированием журнала (продление подписки, изменение адреса, неполучение номеров, выписка вышедших номеров, срок выхода номера и т. д.), следует обращаться в Бюро претензий Центральной подписной конторы „Союзпечать" — Москва, ул. Кирова, 26.

Адрес редакции журнала „Радиофронт" — Москва, Петровка, 12, телефон: К-1-67-65.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО ФРОНТ

ОРГАН ВСЕСОЮЗНОГО КОМИТЕТА ПО РАДИОФИКАЦИИ И РАДИОВЕЩАНИЮ ПРИ СНК СССР

№ 20 1940

Год издания XVI

МАССОВЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СОВЕТСКОГО РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА

Всемерно развивать радиолюбительство в школах

Радиолюбительство широко развито среди советской молодежи. Оно является одним из наиболее любимых занятий пионеров и школьников.

В СССР насчитывается около пятисот тысяч юных радиолюбителей. Высокий технический уровень их работ показали радиовыставки.

На 4-й заочной радиовыставке первые места заняли радиокружки Казанской детской технической станции и Бакинской школы № 1.

Кнопочный приемник, изготовленный учеником средней школы Москвы Голяевым, и катер, управляемый по радио, конструкции ленинградца Юры Гробовикова, обращали на себя общее внимание посетителей юбилейной радиовыставки.

Первая заочная выставка работ юных радиолюбителей, проведенная Всесоюзным радиокомитетом и Центральной детской технической станцией им. Шверника, выявила новые кадры талантливых конструкторов.

На эту выставку было представлено 964 описания радиолюбительских конструкций, свыше двухсот из них получили премии и грамоты.

Эти цифры могли бы быть еще выше, если бы работе с юными радиолюбителями уделялось должное внимание.

Органы народного образования недостаточно занимаются работой среди юных радиолюбителей.

К 15-летию советского радиолюбительства Наркомпрос РСФСР и наркомпросы других союзных республик издали приказы о развитии радиолюбительства в школах. Но приказы эти остались невыполненными, так как их никто не контролировал.

Руководитель сектора внешкольных учреждений Наркомпроса РСФСР тов. Хазан ничего вразумительного о радиолюбительстве в школах сказать не смогла, сославшись на то, что все материалы находятся в Центральной детской технической станции. А ведь именно в этом секторе Наркомпроса должен концентрироваться и обобщаться материал с мест. Тогда бы, наверное, отделы народного образования считали для себя обязательным оказывать практическую помощь руководителям школ в организации радиолюбительства. Ссылки на ЦДТС явно несостоятельны, ибо последняя является только методическим и инструктивным центром и работой детских технических станций на местах не руководит.

Весьма слабый интерес проявляют к радиолюбительской работе первичные организации комсомола.

Центральный Комитет комсомола обсудил доклад руководителя радиокружка Бакинской школы № 1 учителя физики т. Шишкина и вынес специальное решение о популяризации его работ и использовании этого ценного опыта в школах.

Это решение ЦК комсомола должно изменить отношение комсомольских организаций школ к радиолюбительству, заставить их помогать школьным радиокружкам, заслушивать их отчеты, выделять комсомольский актив для организации радиокружков.

Каково же действительное положение с развитием радиолюбительства в школах?

В 619 школе Бауманского района Москвы (директор т. Заславский) в прошлом учебном году организован радиокружок.

Дирекция школы сумела выделить средства для его работы, но были затруднения с подбором руководителя кружка. Обращение за помощью в Бауманский район отдела народного образования к т. Казаковой (ответственной за внешкольную работу) ни к чему не привело. Выход из положения пришлось искать самой школе. В этом учебном году кружком руководит преподаватель физики т. Раевский, в помощь ему выделяются ученики 9 и 10 классов, ранее занимавшиеся в радиокружке Дома культуры.

Дирекция поставила перед радиолюбителями конкретную задачу: радиофицировать школу. Кружковцы с большим рвением приступают к этой работе, рассчитывая на практике применить теоретические знания по радиотехнике.

Тов. Заславский правильно понял свою руководящую роль в этом деле. Он учел большое оборонное значение, которое имеет развитие радиолюбительства в школах.

Этого, к сожалению, не поняли многие руководители секторов внешкольной работы отделов народного образования.

В Свердловском районе Москвы в прошлом учебном году не было ни одного систематически работающего школьного радиокружка. Никаких выводов для себя из этого факта отдел народного образования не сделал.

Многие директоры школ объясняют отсутствие радиокружков недостатком средств на эту работу. Факты говорят обратное. Ведь сумел же педагог Шишкин в Бакинской школе № 1 не только организовать работу радиокружка, почти не затрачивая на это средств, но изготовить на десятки тысяч рублей приборов для физического кабинета.

Преподаватели физики всех двенадцати школ Павлово-Посадского района (Московская обл.), соревнуясь между собой, обязались в помощь техническому образованию школьников изготовить силами кружковцев в течение текущего учебного года по сотне приборов.

Радиокружок Горностай-Польской школы Чернобыльского района Киевской обл., руководимый учителем т. Николаенко, не только успешно закончил программу в прошлом учебном году, но и радиофицировал 150 колхозных изб.

К сожалению, такие примеры единичны. Объясняется это прежде всего тем, что во многих школах вместо привлечения к кружковой работе общественности делают ставку на платное руководство кружками. А руководителя кружка можно при желании найти в самой школе, особенно теперь, когда в связи с увеличением рабочего дня учителя обязаны заниматься внешкольной работой. Часто преподаватели физики не привлекаются к руководству кружками потому, что у них нет необходимых практических навыков по радиотехнике.

Почему же органы народного образования не используют имеющихся в их распоряжении радиолабораторий для повышения квалификации преподавателей физики? Это дало бы возможность привлечь значительно большее число преподавателей к руководству кружками, а следовательно, и расширить сеть школьных радиокружков.
Не менее важное значение имеет развитие сети радиокружков в сельских школах. Здесь радиокружок является не только учебной единицей, но и центром радиоработы на селе.

Но работа руководителей сельских кружков затруднена по ряду причин. Они вынуждены пользоваться устаревшей литературой. В сельском магазине с большим трудом можно найти набор деталей даже для детекторного приемника. Нет учебных наглядных пособий, которые могли бы облегчить и улучшить работу кружков. Учтехпром Наркомпроса до сих пор не выпустил ни одного учебного пособия для радиокружков.

Ни Наркомпрос, ни Радиокомитет не поставили перед издательскими организациями вопроса о создании пособий для юных радиолюбителей и детских радиокружков.

Достаточно сказать, что «Молодая гвардия», Детиздат и Связьиздат не выпустили ни одной массовой радиолюбительской брошюры в помощь руководителям радиокружков.

Нет нужды доказывать, насколько необходимо и своевременно по-серьезному ставить вопрос об издании пособий как для руководителей школьных кружков, так и для самих кружковцев.

Необходимо также продумать вопрос о снабжении радиокружков деталями, так как отсутствие их в продаже является серьезным тормозом в развитии радиолюбительства.

Всесоюзный радиокомитет также должен улучшить работу с юными радиолюбителями. В отделе по радиолюбительству Всесоюзного радиокомитета эта работа обезличена. В нем нужно создать специальный сектор по работе с юными радиолюбителями.

Детские технические станции обязаны свою работу сделать массовой, стать подлинными инструктивно-методическими центрами работы с юными радиолюбителями, не ограничиваясь занятиями с узким кругом активистов, уже умеющих строить сложные и совершенные приемники. Из числа лучших радиолюбителей-значкистов радиолаборатории ДТС должны готовить руководителей школьных кружков, сочетающих знания радиотехники с педагогическими и организационными навыками.

Только дружная, совместная и активная работа органов народного образования, ДТС, комсомольских организаций и радиокомитетов укрепит радиолюбительство в школах, поднимет его на еще большую высоту.

За счет лучших радиолюбителей школ могут пополняться ряды связистов нашей доблестной Красной армии — верного стража советских рубежей.

Подготовить 250 значкистов

В Полесской области было организовано и работало в этом году 14 радиокружков I ступени, в которых занималось 155 чел., кружок II ступени и 4 кружка радистов-операторов.

Недавно мы провели совещание руководителей радиокружков и радиолюбительского актива, на котором подвели итоги прошедшего учебного года.

Многие руководители и радиолюбители с успехом закончили учебный год. Руководитель двух кружков г. Петрикова т. Бушмакин выпустил 35 значкистов I ступени, двух второступенцев и 24 радиста-оператора. Он представил на радиовыставку два экспоната. Участник его кружка ученик 6-го класса средней школы № 1 Женя Микулов представил на радиовыставку интересную и сложную модель крейсера, управляемого по радио. Активист Бушмакин организовал еще два радиокружка, которые уже приступили к учебе.

Радиолюбители-конструкторы приняли активное участие в радиовыставке. Ученик 10-го класса г. Калинковичи Бабицкий подготовил 10 значкистов-радиолюбителей и представил три экспоната на выставку. Кружок Скрыгаловской средней школы, которым руководит один из старейших радиолюбителей Советского Полесья учитель русского языка Николай Федорович Гусак, представил 13 экспонатов, среди них трехламповый батарейный приемник.

Сам тов. Гусак разработал коротковолновый комбинированный приемник на два диапазона.

В прошлом году Полесский радиокомитет подготовил всего 16 значкистов I ступени. В этом году выпущено 106 значкистов: из них 57 — I ступени, 9 юных радиолюбителей, 3 — II ступени, остальные — радисты-операторы. На прошлогодней областной радиовыставке демонстрировалось всего 13 экспонатов, а в этом году было уже 34 экспоната.

Выставка прошла организованно. За 5 дней ее посетило больше пяти тысяч человек. Для посетителей было прочитано 3 лекции по истории радио.

В своем отзыве о выставке капитан Н-ской части т. Сытников пишет:

«Выставка, организованная Полесским радиокомитетом, несмотря на сравнительно небольшое время с момента организации радиокружков, показывает большой рост радиолюбителей. Особое внимание привлекают экспонаты т. Гусака. В его экспонатах видна неустанная работа над усовершенствованием конструкций. На выставке имеется 5 коротковолновых приемников. Это говорит о том, что радиокомитет взял совершенно верное направление на подготовку радистов-операторов».

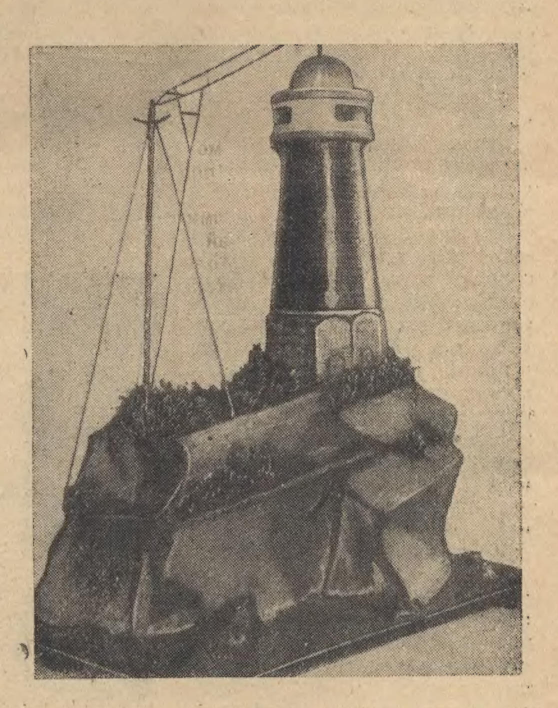
Действительно, в своей повседневной работе Радиокомитет обращает самое серьезное внимание на развитие оборонной работы среди радиолюбителей. Плохо только, что Белорусский радиокомитет очень слабо помогал нашей области. За год ни один работник комитета у нас не был. Вся работа сектора радиолюбительства Белорусского радиокомитета заключалась в том, что оттуда звонили к нам по телефону, собирали всевозможные сведения.

Мы сильно нуждаемся в технической помощи. Наш инструктор по радиолюбительству т. Гутман — по существу сам молодой радиолюбитель. Автор этих строк также слабо знаком с радиотехникой. Но трудности надо преодолевать.

В этом учебном году мы ставим своей задачей подготовить и выпустить 250 значкистов «Активисту-радиолюбителю», представить на выставку не меньше 50 экспонатов.

Б. Левковец

Председатель Полесского радиокомитета



Маяк, управляемый по радио. Работа членов радиокружка при Иркутском Доме пионеров.

Снова за учебу

Начался новый учебный год. Тысячи советских школьников сели за парты. Одновременно с началом учебы распахнулись двери Дворцов пионеров и школьников, детских технических станций, лабораторий. Юные радиолюбители вступили в новый год повышения своего радиотехнического кругозора. Они пришли в радиокружки и вновь взялись за книги, конструкции, приборы.

Ниже мы печатаем несколько материалов о начале учебного года в детских радиокружках.

Технические вечера в школе

В прошлом учебном году я решил организовать в своей школе радиокружок. Помощником я выбрал ученика 8 класса активиста-радиолюбителя Родионова. В кружок записалось 13 ребят.

Учебу мы начали с теоретических занятий.

Ребята с большим интересом слушали лекции. Они натолкнули их на разработку первого радиоприемника.

Кружковцы сами принесли инструменты и детали, и мы собрали один открытый приемник 0-V-1 на большой доске, который стал наглядным пособием для кружка и для учащихся 10 класса. Ребята стали хорошо разбираться в схемах других приемников. Три кружковца собрали по одному приемнику для личного пользования (один по схеме 1-V-1, два — по схеме 0-V-1) и починили ряд приборов в физическом кабинете.

В этом учебном году мы предполагаем еще шире развернуть работу кружка. Мы собираем мощный усилитель для радиофикации нашей школы, построим новые приборы для физического кабинета и подготовим группу морзистов. Для остальных ребят нашей школы мы предполагаем организовать технические вечера.

Ш. Курмаев

Преподаватель физики школы № 481 г. Москвы

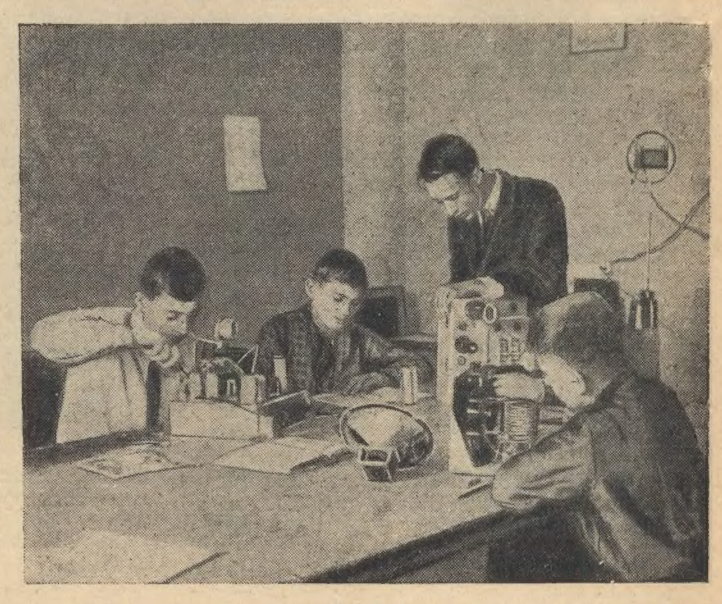
Шесть кружков Дома пионеров

В Доме пионеров Москворецкого района столицы ведутся регулярные занятия в шести радиокружках. Каждый из них имеет определенный профиль. Первый кружок — суперный, второй — звукозаписи, третий — коротковолновый, четвертый — кружок свободных тем и два кружка начинающих радиолюбителей.

В своей лаборатории юные конструкторы разрабатывают новые радиоконструкции. Они построили многоламповые супера, передвижку для звукозаписи, телевизоры, измерительные приборы, усилительную передвижку мощностью 15 W для обслуживания школьных вечеров. Юные коротковолновики изучают азбуку Морзе.

В конце этого года Дом пионеров проведет массовую сдачу норм на значок юного радиолюбителя.

С. Норовлев



На практических занятиях кружка в Москворецком Доме пионеров

Радиокружок Львовского Дворца пионеров

В феврале этого года впервые начались занятия в радиокружке Львовского Дворца пионеров. Вначале проводились только лекции по теории радиотехники, так как у кружка не было деталей и инструментов. Постепенно оборудование было приобретено, и теперь в двух хорошо оборудованных залах занимаются 70 юных радиолюбителей.

Кружковцы разделены на 3 группы. В первых двух группах занимаются начинающие радиолюбители, а в третьей — радиолюбители, имеющие стаж практической работы.

За этот сравнительно небольшой срок проведены четыре выставки работ кружковцев, на которых показано более 200 экспонатов. Часть из них затем демонстрировалась на республиканской выставке в Киеве. В числе этих экспонатов 18-W усилитель, смонтированный в чемодане, 2 выпрямителя и укв приемо-передатчик весом в 5 kg, работающий от сети переменного тока. Эту конструкцию ребята переделали на питание от батарей и решили подарить ее авиачасти.

Недавно группа радиолюбителей начала собирать конструкцию модели корабля, управляемого по радио.

Для лаборатории смонтирован центральный выпрямитель, дающий постоянный и переменный токи различных напряжений, нужных для питания приемников, передатчиков, измерительных приборов, зарядки аккумуляторов.

В этом году ребята сделают осциллограф, ламповый вольтметр и займутся радиофикацией нового здания Дворца.

Параллельно с практической работой ведется теоретическая подготовка, организуется курс по изучению азбуки Морзе и лекции по занимательной физике и технике.

Л. Эпштейн



В радиолаборатории Львовского Дворца пионеров

Юные организаторы

В прошлом учебном году мы организовали радиокружки в семи школах нашего района. Средства на работу этих кружков в школьных сметах не были предусмотрены. Лишь изредка директора школ отпускали на приобретение материалов по 30—40 руб. Но это не помешало кружкам продолжать учебу в течение всего года.

Готовиться к организации кружков в этом учебном году мы начали давно. Первым нашим мероприятием была организация выставок работ юных радиолюбителей на сессии районного Совета и учительской конференции. Эти выставки наглядно агитировали за развитие радиолюбительства.

Вторым нашим мероприятием была подготовка активистов, которым можно было бы поручить организацию кружков в школе. Для этой цели мы привлекли юных радиолюбителей, занимающихся у нас в кружках. Большинство из них — значкисты.

Мы дали им задание организовать радиокружки в тех школах, где они учатся.

Они договариваются с директором школы, преподавателем физики, а потом выявляют всех школьников, занимающихся радиолюбительством.

Организовав такой актив в школе и получив согласие преподавателя физики на руководство кружком, они начинают создавать материальную базу кружка. У завхоза добывают инструменты, фанеру, жесть и т. д. В кабинете физики отыскивают провод, клеммы, гнезда, подбирают приборы, которые можно использовать на занятиях кружка.

После этого ребята проводят организационные собрания кружков.

Занятия по теории радиотехники в этих кружках будут вести преподаватели физики, а практические работы — активисты нашей детской технической станции.

Каждый школьный кружок радиолюбителей берет на себя обязательство отремонтировать физические приборы и сделать новые.

Уже сейчас некоторые кружки, покончив с предварительной организационной работой, приступили к сборке звуковых генераторов. В школах № 481 и № 473 оборудуются кабинеты для изучения азбуки Морзе.

Кружки радиолюбителей в школах Таганского района в этом учебном году ставят своей задачей сдачу норм на значок «Юный радиолюбитель».

Е. О.



Удавшийся опыт

Сентябрьским утром молодой педагог Иван Иванович шагал в школу. Лицо его было озабочено. Он был классным руководителем восьмого Б. Класс считался самым плохим в школе. На уроках ребята сидели нехотя. «Надо привить им любовь к труду, трудовые навыки, надо осмыслить учебу и дать ей практическую жизненную основу, — думал он. — Но как это сделать? А что, если попробовать организовать кружок радио?.. Может быть, хоть часть ребят заинтересуется. Впрочем, в школе на такой кружок совсем нет средств».

«Попробую все-таки! Может что-нибудь и придумаю», — с этой мыслью учитель вошел в класс.

В конце занятий Иван Иванович спросил, не занимается ли кто радиолюбительством? Ребята насторожились и притихли. «К чему это он?» — подумали они.

Радиолюбителей среди ребят оказалось пятеро. А Виктор и Женя даже имели работающие самодельные приемники. Тут все ребята стали рассказывать о своих работах дома, о неудобствах и неудачах.

Иван Иванович предложил организовать радиокружок в школе. Тут же записалось восемь человек. Организацию кружка и запись поручили Виктору и Жене.

Уходя с урока, преподаватель чувствовал, что он сделал тот шаг, который сразу приблизил его к ребятам. Как деловито обсуждали они организацию кружка!

В следующий раз после занятий весь кружок собрался в кабинете физики. В кружке оказалось пятнадцать человек. Преподаватель рассказал им о роли и значении радио в обороне СССР, о применении радио в экспедиции на Северный полюс, в полетах Чкалова и Громова, о телевидении, телемеханике, о перспективах развития радиотехники, об участии детей в радиовыставках.

Ребята, затаив дыхание, слушали рассказ. После беседы они долго обсуждали план будущих занятий кружка.

Миша говорил:

— Чтобы быть хорошим радистом, надо знать теорию.

Сеня вторил:

— Надо уметь хорошо сделать приемник, части к нему, надо уметь паять, делать ящик.

План выработали такой: 1. Изучить теорию радиотехники так, чтобы на «отлично» сдать нормы на значок «Юный радиолюбитель». 2. Научиться делать радиоприемники. 3. Пересмотреть в кабинете физики все приборы, отремонтировать их и построить новые приборы.

Старостой выбрали Виктора, его помощником — Женю, Нину Волкову — завхозом.

Новое дело захватило ребят. Они долго беседовали о том, где и как раздобыть нужный инструмент, материал и как лучше оборудовать кружок.

На следующий день Виктор и Женя принесли свои приемники в школу. Сеня принес плоскогубцы, кусачки и большой моток проволоки. Нина выпросила у дяди паяльник, а у завхоза школы нашелся молоток, обрезки фанеры и даже небольшой лист алюминия.

Оказалось, что материала вполне достаточно для начала занятий. А Володе отец обещал купить настоящие детали. «Если выйдет толк, сам зайду в школу», — сказал он. Впоследствии он действительно стал частым гостем кружка и помогал в слесарном деле: он был слесарем на автозаводе.

Иван Иванович, старый радиолюбитель, всегда тщательно готовился к каждому занятию кружка. Ему хотелось, чтобы беседы были интересными и наиболее понятными для каждого ученика. К каждому занятию он подбирал приборы в своем физическом кабинете для демонстрации и опытов, отыскивал нужную литературу, ходил в консультацию.

На одном из занятий он объяснял им, что такое электрическая емкость, электрический заряд, конденсатор, его устройство, рассказывал про различные типы конденсаторов. Потом каждый из ребят рассчитал и изготовил конденсатор нужной им емкости.

С каким старанием и упорством они рассчитывали, вырезывали и укладывали станиолевые пластинки. Как краснел Коля Храбрецов, когда не мог справиться с формулой: у него по математике было «плохо». А Юра даже успел рассчитать и заготовить из латуни пластины для переменного конденсатора. Он хотел делать одноламповый приемник. Осталось сделать ось, все укрепить, и конденсатор готов. Потом испытывали уже готовые конденсаторы.

Было поздно, но ребятам не хотелось уходить.

— Давайте в каникулы устроим вечер и покажем ребятам наши работы. А Виктор, — он у нас почти настоящий радист, — может прочесть целую лекцию.

На том и порешили.

И так, чередуя классные уроки с кружковыми занятиями, Иван Иванович даже не

заметил, как прошла первая четверть и подходила к концу вторая.

Странное дело, у него не было ни одного нарушения дисциплины. С ребятами установились теплые, дружеские взаимоотношения. Дисциплина в классе выравнялась, и успеваемость стала лучше. Даже Коля, вначале не справлявшийся с формулой расчета конденсаторов, теперь по математике имел «отлично». В кружке было уже не пятнадцать, а сорок человек. Класс регулярно выпускал стенгазету, которая не только освещала работу класса, но и давала ответы на вопросы по радиотехнике: как изготовить деталь, как починить перегоревшие пробки, исправить электрочайник, утюг и т. д. Число спрашивающих росло с каждым днем. Эту газету знала и читала вся школа.

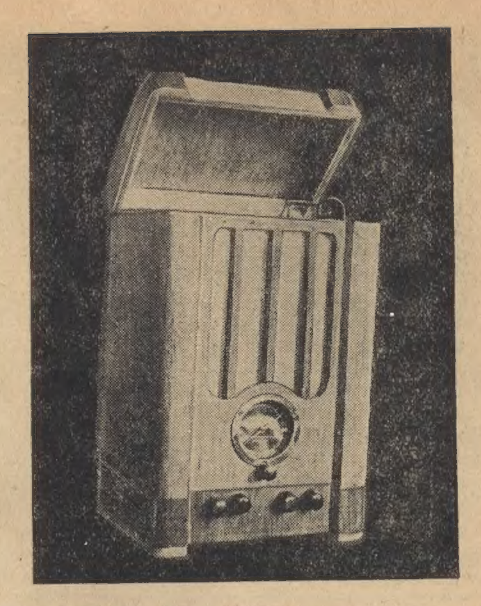
На каникулах в школе был устроен вечер, где Виктор прочел лекцию «Что такое радио» и демонстрировал свою радиостанцию. Это была настоящая приёмо-передающая укв установка, на которой можно было принимать и передавать не только из класса в класс, но даже из дома в дом.

Во второе полугодие желающих работать в кружке стало еще больше.

К концу года кабинет физики обогатился новыми приборами и учебными пособиями как для классных занятий, так и для занятий кружка. Теперь ребята без особенного труда сами изготовляли детекторы для кружка начинающих: мотали катушки, трансформаторы. У них теперь был самодельный намоточный станок со счетчиком оборотов, звуковой генератор, десять ключей Морзе и много других вещей.

Теперь Иван Иванович совсем не испытывал тех опасений, которые он почувствовал при первом знакомстве с классом. Когда-то класс восьмой А был первым в школе по успеваемости. Теперь и восьмой Б имел не меньше отличных отметок.

Настал апрель, учебный год приближался к концу. Ребята в кружке готовились к отчетной выставке и к сдаче норм на значок «Юный радиолюбитель». Они подводили итоги пройденного, строили планы на будущее.



Радиола на металлических лампах, изготовленная радиокружком при детской технической станции в г. Шахты (Ростов н/Д), получившая на Первой Всесоюзной заочной детской радиовыставке 5-ю премию

Долго сидели ребята в этот вечер в физическом кабинете. Не хотелось уходить. Честь класса они поддержали! Нет больше ни одной посредственной отметки. А нормы на значок весь кружок, конечно, сдаст на «отлично».

Весной на груди у каждого кружковца красовался значок «Активисту-радиолюбителю».

Е. Осипова



В радиолаборатории центральной детской технической станции имени тов. Шверника. Руководитель радиолаборатории т. Кубаркин беседует с вновь принятыми в радиокружок юными радиолюбителями

О некоторых вопросах коротковолновой работы

Около 400 кружковцев, занимавшихся в кружках при Московском совете Осоавиахима, получили весной этого года звание коротковолновиков четвертой категории.

В ряде организаций подготовка коротковолновых кадров была проведена неплохо. В их числе текстильный институт (организатор т. Дорошкевич), Московский институт инженеров связи (организаторы тт. Ширяев и Егоров), Московский электромеханический техникум им. Красина (организаторы тт. Соколов и Романов), ЦДТС им. Шверника (руководитель кружка т. Гусев).

Однако в некоторых организациях учеба в кружках закончилась с большим отсевом или не закончилась вовсе. Так, в Московском электротехническом институте им. Молотова из обучавшихся ста человек окончил учебу только один. На заводе «Серп и молот» кружок по «неизвестным причинам» прекратил работу вскоре после начала занятий. Таких кружков, к сожалению, немало.

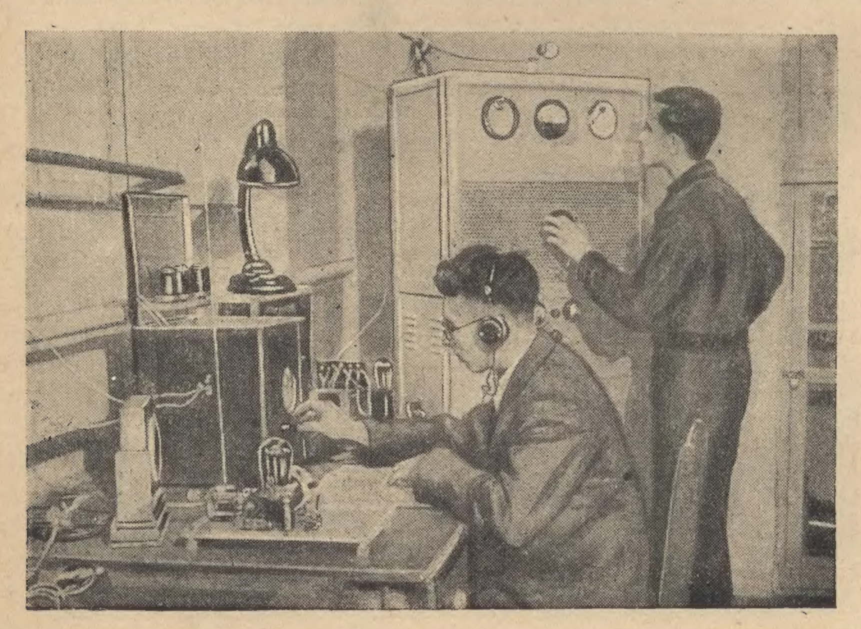
Московский совет Осоавиахима обязан коренным образом перестроить систему подготовки коротковолновиков, не допуская отсева и развала кружков. Эта перестройка должна начаться в первую очередь с подготовки руководителей кружков и привлечения актива к повседневной коротковолновой работе.

В прошлом году Московский городской совет Осоавиахима организовал группу по подготовке руководителей коротковолновых кружков в школах. В течение всей зимы школьники регулярно посещали занятия, изучая радиотехнику, овладевая мастерством приема на слух и передачи на ключе. Перед тем как разослать молодых руководителей по школам, Московский совет Осоавиахима собрал их и проверил степень подготовленности.

Эта группа является первой, которая сразу после окончания учебы будет руководить кружками.

Основной базой подготовки кадров руководителей кружков в Московском совете Осоавиахима является школа связи, сейчас реорганизуемая в технический клуб связи. В ней по командировкам предприятий и учреждений готовились инструкторы коротковолнового дела. Но существовавшее до сих пор несерьезное отношение к этому участку работы как предприятий, посылающих в школу связи, так и самого совета Осоавиахима приводило к тому, что только очень незначительная часть выпускников использовалась в качестве инструкторов, а большинство уходило работать профессионалами или совсем отходило от коротковолновой работы.

Так, плановик одного из московских заводов Ченчикова, окончившая в этом году школу по командировке заводской профсоюзной организации, решила поступить в школу радистов Главсевморпути. Когда ее спросили, почему она поступает в школу, а не остается на заводе и не организует подготовку коротковолновиков, т. Ченчикова заявила, что ей «надо устраивать свою жизнь». Только после долгих разговоров и напоминания, что завод затратил деньги на ее обучение, т. Ченчикова «обещала», если ее не примут в школу Главсевморпути, руководить «этими кружками».



Дежурные операторы коллективной радиостанции технического клуба Московского городского совета Осоавиахима. За работой т. Кузнецов (сидит за столом) и т. Вапшевич



Урок азбуки Морзе в техническом клубе связи Московского городского совета Осоавиахима

Необходимо добавить, что из 134 чел., окончивших школу Московского совета Осоавиахима в этом году, только 34 в той или иной мере принимают участие в работе коротковолновых кружков. Это показывает, что существовавшая до сих пор система подготовки руководителей кружков себя не оправдывает.

Не менее важным является привлечение актива, повышение его квалификации. Только в этом году 400 кружковцев получили звание коротковолновиков, но лишь незначительная часть из них работают на коллективных радиостанциях. А ведь регулярная работа на радиостанции не только повышала бы квалификацию коротковолновика, приучала его к дисциплине, но и вызвала бы значительный интерес к профессии радиста.

Недостаточность технической базы значительно препятствует привлечению актива. Правда, в этом году количество коллективных станций в системе Московского совета Осоавиахима будет увеличено. Построена коллективная приемо-передающая радиостанция в Московском электромеханическом техникуме им. Красина, строится станция в Московском электротехническом институте им. Молотова, в механико-машиностроительном институте им. Баумана, готовятся к установке коллективной радиостанции в Московском областном педагогическом институте. Нужно, чтобы строительство этих станций не тянулось годами и к монтажу и работе на этих станциях были привлечены лучшие кружковцы-отличники.

Совершенно не привлекается к подготовке коротковолновиков начальствующий состав запаса частей связи. А между тем он мог бы оказать большую помощь в воспитании новых кадров коротковолновиков.

Нельзя не остановиться еще на одной причине, значительно тормозящей работу коротковолновых кружков, — это отсутствие радиолитературы. Единственным пособием для подготовки радистов является учебник «Красноармейца-радиста», но найти его невозможно. Руководители кружков вынуждены вести занятия по своим записям или же подбирать случайную литературу. Центральный совет Осоавиахима должен в самое ближайшее время обеспечить кружковую сеть необходимыми учебными пособиями.

Мы намеренно остановились на наиболее слабых местах в подготовке коротковолновых кадров в одной из лучших организаций Осоавиахима. Эти недостатки присущи всем организациям Осоавиахима.

Работа по подготовке коротковолновиков может быть налажена только в том случае, если низовому звену — радиокружку — будет уделено должное внимание. А это можно будет сделать при условии привлечения широкого актива к коротковолновой работе.

Подтверждением этого служит работа осоавиахимовской организации при Московском институте инженеров связи. Здесь хорошо налажена работа кружков, установлены регулярные дежурства на коллективной радиостанции, ведется значительная конструкторская работа. Все эти мероприятия проводятся силами актива, значительная часть которого насчитывает солидный стаж любительской коротковолновой работы. Такого актива у нас немало, но осоавиахимовские организации почему-то не привлекают его к работе.

Одной из важнейших задач осоавиахимовских организаций в деле подготовки коротковолновых кадров является сейчас организация этого актива и привлечение его к повседневной работе.

Только при этом условии можно изжить существующие недостатки и сделать подготовку коротковолновиков подлинно массовой.

Н. Танин

В ЦК ВЛКСМ

ЦК ВЛКСМ заслушал доклад учителя школы № 1 Баку т. Шишкина об опыте его работы по изготовлению учебно-наглядных пособий. Физический кружок учащихся под руководством учителя т. Шишкина изготовил 690 ценных для школы приборов и наглядных пособий по физике; многие из них являются новыми и оригинальными по своей конструкции. Кружок выпускает научно-технические бюллетени, проводит научно-технические вечера с коллективными докладами самих учащихся.

ЦК ВЛКСМ обязал райкомы, обкомы, крайкомы и ЦК комсомола союзных республик взять на себя инициативу создания кружков учащихся по постройке самодельных приборов и пособий для школ, привлекая для руководства этим делом учителей физики, химии, биологии и т. д.

ЦК ВЛКСМ поручил Центральной детской технической станции и издательству «Молодая гвардия» издать к 1 ноября 1940 г. брошюру об опыте работы физического кружка школы № 1 Баку. Редакциям газет «Комсомольская правда», «Пионерская правда» и журналам «Вожатый», «Знание — сила», «Техника молодежи» широко популяризовать работу кружка. ЦК ВЛКСМ решил поставить перед Наркомпросом РСФСР вопросы о выпуске для школ учебного техфильма, показывающего работу физического кружка школы № 1 Баку, и применение созданных им приборов; об издании брошюр с описанием наиболее ценных приборов, сделанных кружком; об организации массового производства новых и оригинальных приборов кружка (*«Комсомольская правда»*).

НАМ ПИШУТ

Силами актива

В Киеве радиолюбительская работа ведется в основном силами актива. Сами радиолюбители являются организаторами радиокружков. Так, на заводе „Рентон" радиолюбитель т. Вавилов организовал кружок. Руководит этим кружком значкист II ступени т. Шматков. На 8-й обувной фабрике организатором кружка является радиолюбитель т. Маркман. В Институте физики радиолюбитель т. Потапенко организовал кружок по изучению азбуки Морзе и руководит его работой. В Академическом театре оперы и балета им. Шевченко организатором радиокружка является П. Иванов.

Радиолюбители-значкисты дежурят также в клубе и дают техническую консультацию.

Недавно всем МТС области послано письмо Областного радиокомитета и ЦК союза МТС. В письме обращено внимание на всемерное содействие организации кружков радистов-операторов. Аналогичное письмо от имени Облоно и Радиокомитета разослано в районные отделы народного образования.

Тараненко

Что мешает развитию радиолюбительства в колхозах

Дмитровский район Курской обл. расположен в стороне от железнодорожной магистрали. Понятно, что в таком районе надо в первую очередь развивать радиолюбительство, расширять сеть эфирных и трансляционных установок.

Лет пять назад в Дмитровске насчитывалось более 300 радиоустановок. Теперь от них осталось одно воспоминание. Исчезли антенные мачты, которые еще недавно возвышались над Дмитровском, эфирные установки в колхозах. Только в одном колхозе «Лужок», Чувардинского сельсовета есть эфирная радиоустановка. Но и она доживает последние дни.

В чем же дело? Может быть местные радиолюбители не желают больше изучать радиотехнику, конструировать радиоаппаратуру? Может быть колхозники не хотят приобретать приемники?

Нет, дело не в этом! Произошло это потому, что в Дмитровск не завозятся радиотовары. Радиолюбители и колхозы испытывают острую нужду в источниках питания. Ни батарей, ни аккумуляторов в Дмитровске достать нельзя.

Между тем райпотребсоюз даже не включил радиотовары в свою заявку. Только по требованию радиолюбителей и работников радиоузла он, наконец, решился дать этот заказ, но есть опасения, что и в этом году никакой радиоаппаратуры завезено не будет.

В Дмитровске есть ДТС. При ней организовано два кружка юных радиолюбителей. Но работать кружковцам не с чем: все материалы уже давно израсходованы, а новых приобрести негде.

Пора поднять вопрос о снабжении колхозов и радиолюбителей необходимыми радиодеталями. В крупных городах страны должны быть созданы специальные магазины радиотоваров, которые бы занимались посылочной торговлей. Такая система даст толчок к росту радиолюбительства в сельских местностях и, в частности, в таких районах, как наш Дмитровский.

А. Ф. Голяков

Всесоюзная конференция по радиоизмерениям

Н. Юрьева

В середине июня 1940 г. в г. Горьком состоялась конференция по радиоизмерениям. На нее съехалось около ста специалистов по различным отраслям радиоизмерительной техники.

На конференции были заслушаны доклады и выступления представителей заводов, научно-исследовательских институтов и лабораторий.

При конференции была организована выставка последних достижений нашей радиопромышленности в области радиоизмерительной аппаратуры. Для специалистов конференция имела громадное значение.

Для радиотехники, как и для всякой другой области техники, качество и точность измерений играют очень большую роль. Качество продукции, выпускаемой радиопромышленностью, в очень большой степени зависит от качества применявшейся при ее изготовлении измерительной аппаратуры.

Итоги и материалы конференции представляют большой интерес не только для специалистов, но и для широкого круга радиолюбителей. На ней демонстрировались приборы, которые, по всей вероятности, найдут самое широкое применение в практике радиолюбительства.

К ним, в первую очередь, относится так называемая сервисная аппаратура, выпускаемая ИРПА (Институт радиоприема и акустики) в Ленинграде.

М а л а я у н и в е р с а л ь н а я с е р в и с н а я с т а н ц и я представляет собой комбинацию основных радиоизмерительных приборов, необходимых при регулировке и ремонте радиоаппаратуры. Оформлена она в виде ящика переносного типа с приборами и ручками, вынесенными на переднюю панель. Основными частями сервисной станции являются:

1. Генератор высокой частоты с плавным диапазоном от 55 kHz до 50 MHz (волны от 5500 до 6 m) и с модуляцией их звуковой частотой от 50 до 10 000 Hz.

Этот генератор необходим для настройки входных контуров приемника и контуров промежуточной частоты супергетеродина. Ширина диапазона гетеродина дает возможность использовать его для настройки всех диапазонов приемника.

Модуляция звуковой частотой дает возможность снять частотную характеристику всего приемника в целом.

2. Генератор звуковой частоты с плавным диапазоном от 50 до 10 000 Hz; служит для проверки и налаживания низкочастотной части приемника, снятия амплитудной и частотной характеристик усилителя низкой частоты.

3. Прибор для измерения индуктивностей величиной от 100 μH до 10 H и емкостей от 10 μμF до 10 μF. Прибор этот хотя и не дает большой точности, однако вполне пригоден для подгонки емкостей и индуктивностей приемника.

4. Прибор для измерения токов, напряжений и сопротивлений со следующими шкалами:

напряжение постоянного тока до 7, 350, и 700 V;

напряжение переменного тока до 7 и 700 V;

постоянный ток до 0,01—0,1 и 1 A;

сопротивления до 10 000 Ω и 1 MΩ.

5. Измеритель выхода, т. е. прибор для измерения напряжения звуковой частоты на выходе приемника, для измерения напряжения приемника с низкоомным и высокоомным выходом.

Питание всей установки может быть осуществлено либо от сети переменного тока 110, 127, 220 V, либо от батарей — анодной 200 V, 50 mA и накальной 6,5 V, 1,65 A. В качестве приставки к сервисной станции дается тэстер-анализатор.

Т э с т е р - а н а л и з а т о р — прибор для проверки режима ламп. Кроме того, тэстер-анализатор может быть использован в качестве:

1) вольтметра постоянного и переменного тока,

2) амперметра постоянного тока,

3) омметра.

Испытание производится следующим образом: лампа приемника, режим которой нужно проверить, вставляется в соответствующий цоколь прибора, а переходная колодка прибора вставляется на место лампы в приемнике. Прибор на передней панели тэстер-анализатора показывает напряжение накала, анода, анодный ток и т. д. Предусмотрена возможность испытания ламп как металлической, так и стеклянной серии.

Оформлен тэстер-анализатор в виде небольшого ящика. Питание берется от переменного тока. Предусмотрена возможность питания от батарей.

Необходимость этого прибора для радиолюбительской практики очевидна. Работа приемника часто почти целиком определяется правильностью режима ламп, а между тем его определение за неимением соответствующих приборов в громадном большинстве случаев производится почти что на-глаз.

Большой интерес для радиолюбителей представляет испытатель ламп типа ИЛ-3.

Лампы испытываются на обрыв выводов электродов, короткое замыкание между ними и величину тока эмиссии. Могут быть испытаны любые лампы металлической и стеклянной серии. При испытании необходимо пользоваться соответствующей таблицей.

По сравнению с ИЛ-3 большие преимущества имеет испытатель ламп ИЛ-7. Он имеет «магический глаз» в качестве индикатора при испытании на обрыв и короткое замыкание

электродов и перемещающуюся шкалу с указанием типа лампы.

Прибор оформлен в изящном ящике.

Для радиолюбителей этот прибор будет иметь большое значение, так как при поисках повреждения в приемнике очень важно быть уверенным в полной исправности ламп.

Несомненный интерес представляют для радиолюбителей также и приборы, которые найдут применение в лабораториях и на заводах.

Полоса пропускания фильтра промежуточной частоты в супергетеродине ни в каком случае не должна быть шире допустимой, так как при этом приемник будет шуметь, но она не должна быть и уже допустимой — это вызовет дополнительные искажения. Важна также степень неравномерности усиления в пределах полосы пропускания.

На большинстве наших заводов настройка фильтров промежуточной частоты производится визуальным методом. На столе каждого работника имеется катодный осциллограф с устройством, позволяющим наблюдать резонансную кривую фильтра промежуточной частоты на экране осциллографа. Для этого необходим генератор колебаний, модулированных по частоте, и соответствующее развертывающее устройство.

Эта установка чрезвычайно удобна. При изменении связи или настройки фильтра промежуточной частоты, на экране видно, как при этом меняется вся резонансная кривая фильтра. Каждый поворот винта триммера, малейшее сближение катушек фильтра изменяет картину на экране осциллографа. Настройщик получает возможность совершенно сознательно совершать ту или иную операцию, так как он видит, к каким результатам она приводит. Процесс настройки ускоряется при этом во много раз.

На конференции была представлена очень интересная установка для массовой настройки и регулировки приемников. Назначение этого устройства — централизованное питание рабочих мест модулированными стандартными сигналами, позволяющими производить настройку контуров высокой частоты, контуров промежуточной частоты, регулировку чувствительности приемника, полосы пропускания приемника и проверку его градуировки. Установка эта обслуживает одновременно 72 рабочих места, сильно упрощает оборудование цеха и разгружает рабочие места от большого количества приборов. При наличии у каждого рабочего места осциллографа может производиться визуальная настройка контуров промежуточной частоты.

Установка эта представляет собой шкаф высотой около 2 m и около полутора метров шириной.

Основными частями этой установки являются:

1) Десять генераторов высокой частоты, 2) генератор, модулированный по частоте, 3) генератор звуковой частоты, 4) измеритель выходных напряжений и измеритель глубины модуляции, 5) выпрямитель, 6) делитель напряжения на высокой частоте (атенюатор).

Те из читателей, кто бывал на заводе, поймут, какие колоссальные преимущества имеет подобная установка. Дело в том, что в настоящее время на рабочем месте каждого регулировщика имеется ряд сложных и дорогостоящих устройств, главным из которых является генератор стандартных сигналов — всеволновый генератор с плавным изменением диапазонов и делителем напряжения. Замена всех этих генераторов установкой для централизованного питания во много раз удешевляет оборудование цеха и упрощает работу регулировщика.

Из приборов, применяющихся при настройке контуров приемника, следует отметить устройство для подгонки емкостей конденсаторного блока и прибор для измерения добротности катушек, так называемый «куметр» (Q-метр). С помощью прибора для подгонки конденсаторных блоков производится приведение кривой изменения емкостей конденсаторов блока к заданной. С помощью этого прибора такая работа может быть произведена в течение нескольких минут.

Куметр позволяет исследовать катушки приемника и определить их добротность.

В заключение скажем о генераторе стандартных сигналов типа ГСС-4. Этот генератор имеет значительное преимущество не только перед предыдущими образцами наших з-дов, но и перед заграничными моделями. О назначении генератора стандартных сигналов было сказано выше.

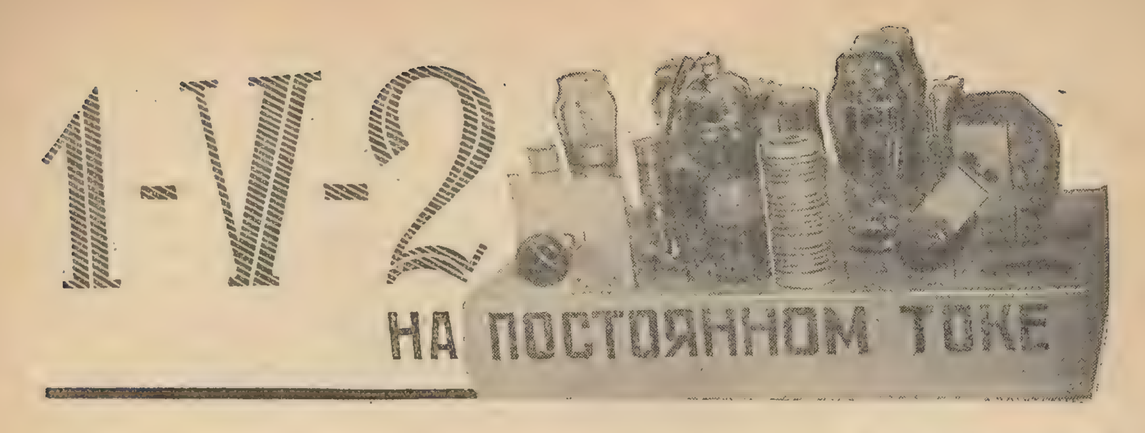
ГСС-4 дает напряжение высокой частоты от 30 MHz до 130 kHz; величина его может меняться от 1 μ V до 2 V. Расстройка частоты, необходимая для снятия кривых селективности, отсчитывается стрелочным частотомером и доходит до 20 kHz.

Имеется возможность модуляции частотой в 400 Hz до 70%. Для измерения модуляции в схему генератора введен модулятор. По сравнению с имеющимися образцами ГСС-4 позволяет значительно более точно измерить расстройку по частоте и глубину модуляции и, главное, дает более точный отсчет выходного напряжения.

Размеры настоящей статьи не позволяют нам останавливаться более подробно на приборах и сообщениях, представленных на конференции. Отметим только, что наша радиопромышленность, несмотря на свою молодость, добилась крупных успехов.

Аппаратура, производимая нашими заводами, в целом стоит на уровне заграничных образцов, а некоторые приборы превосходят соответствующие заграничные по целому ряду показателей. Как пример, можно указать на последний выпуск генератора стандартных сигналов ГСС-4 и компаратор ВРК-1.

Остается пожелать, чтобы наши заводы значительно увеличили выпуск измерительной аппаратуры, не в ущерб ее качеству, и снизили бы ее стоимость.



В. А. Виноградов

Лаборатория журнала „Радиофронт"

Большинство описанных в нашем журнале приемников с фиксированной настройкой было рассчитано на работу в местностях, где имеется осветительная сеть переменного тока.

Лабораторией журнала «Радиофронт» разработан батарейный приемник с фиксированной настройкой на три радиостанции. Приемник построен по схеме прямого усиления.

В приемнике применены 5 ламп: СБ-154, УБ-152, УБ-152 и две СБ-155. Приемник конструировался с расчетом на прием не только местных, но и сравнительно удаленных радиостанций. Поэтому в схему введен один каскад усиления высокой частоты. Для улучшения воспроизведения в приемнике поставлен динамический громкоговоритель.

Кроме динамика, нагрузкой оконечного каскада могут служить небольшая трансляционная линия с несколькими громкоговорителями типа «Рекорд» или Ф-3. В приемнике применены два каскада усиления низкой частоты, причем выходной каскад собран по пушпульной схеме.

Приемник имеет три фиксированных настраивающихся контура. Первый контур дает возможность принимать радиостанции в диапазоне волн от 800 до 2000 m, второй контур — от 500 до 1450 m и третий — от 250 до 600 m. Питание приемника производится от источников постоянного тока — гальванических элементов или аккумуляторов. Приемник нормально работает от батареи накала в 2 V и анодной батареи в 100 V. При применении анодной батареи напряжением в 160 V приемник отдает на выходе 0,5 W, что вполне достаточно для полной нагрузки динамического громкоговорителя с постоянным магнитом типа Д-2 или же маленькой трансляционной линии с десятком электромагнитных громкоговорителей или несколькими десятками телефонных трубок.

СХЕМА

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 1. Контур в цепи сетки первой лампы ($Л_1$) не настраивается. Это облегчает настройку и налаживание приемника и лишь незначительно снижает его усиление и избирательность. Связь приемника с антенной — емкостная, через постоянный конденсатор C_1. Этот конденсатор способствует увеличению избирательности приемника.

В цепь сетки первой лампы СБ-154 включена ненастраивающаяся катушка *Др-1*; в качестве ее использован дроссель высокой частоты, имеющий небольшую собственную емкость. Параллельно дросселю *Др-1* включен регулятор громкости — переменное сопротивление R_1. В анодную цепь лампы $Л_1$ включен дроссель высокой частоты *Др-2*, препятствующий токам высокой частоты проникать в цепи питания приемника.

Колебания, усиленные первой лампой, поступают через переходной конденсатор C_2 на сетку второй — детекторной лампы. В цепь управляющей сетки детекторной лампы включается с помощью переключателя $П_1$ один из трех контуров L_1—C_5, L_2—C_6 и L_3—C_7, настроенные каждый на одну определенную радиостанцию. Обратная связь осуществляется при помощи катушек L_4, L_5 и L_6, переключаемых с помощью переключателя $П_2$. Регулировка обратной связи производится приближением или удалением катушек обратной связи от сеточных катушек.

В анодную цепь детекторной лампы включен постоянный конденсатор C_4, способствующий более плавному возникновению генерации. Для преграждения токам высокой частоты пути в цепь питания в анодную цепь детекторной лампы включен дроссель высокой частоты *Др-3*. Кроме дросселя, в анодную цепь лампы включено нагрузочное сопротивление R_8. Сопротивление R_9 и постоянный конденсатор C_{10} служат развязывающим фильтром.

Конденсатор постоянной емкости C_8 и сопротивления R_3 и R_4 составляют гридлик детекторной лампы.

Напряжение звуковой частоты из анодной цепи детекторной лампы подводится через конденсатор C_{11} к управляющей сетке лампы УБ-152, являющейся предварительным каскадом усиления низкой частоты. В цепь анода этой лампы включена первичная обмотка междулампового трансформатора низкой частоты *Тр-1* и развязывающий фильтр, состоящий из конденсатора C_{12} и сопротивления R_{12}. Концы вторичной обмотки трансформатора соединены с управляющими сетками выходного пушпульного каскада, работающего на лампах СБ-155.

Рис. 1. Принципиальная схема приемника

Смещение на управляющие сетки этих ламп подается через среднюю точку обмотки трансформатора *Тр-1*. Напряжение смещения на пушпульный каскад получается за счет падения напряжения на сопротивлениях R_6, R_7 и R_{11}. Напряжение смещения на управляющую сетку предварительного каскада низкой частоты получается за счет падения напряжения на сопротивлениях R_6 и R_7.

В анодную цепь оконечного каскада включена первичная обмотка выходного трансформатора *Тр-2*, вторичная обмотка которого состоит из двух катушек: одна рассчитана на включение звуковой катушки динамика, другая — трансляционной линии.

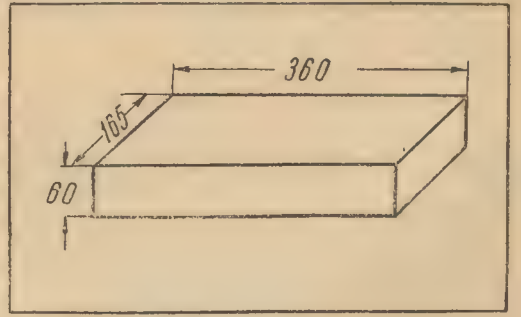


Рис. 2. Шасси приемника

Для воспроизведения граммофонных пластинок вилка адаптера включается в гнезда *Ад*. При этом детекторная лампа получает напряжение смещения на управляющую сетку за счет падения напряжения на сопротивлении R_6 и работает как усилитель низкой частоты.

Сопротивление R_5 и постоянный конденсатор C_9 являются развязывающим фильтром адаптера.

Конденсатор C_{13} шунтирует анодную батарею. Через сопротивление R_{15} подается напряжение на экранирующие сетки пентодов СБ-155.

Сопротивление R_{16} — реостат накала, *Вк* — выключатель батареи накала.

ДЕТАЛИ ПРИЕМНИКА

Большинство деталей, примененных в приемнике, самодельные.

Шасси приемника делается из фанеры или сухих досок толщиной 8—10 mm. Шасси имеет вид ящика без дна, форма и размеры его показаны на рис. 2.

Катушки применены многослойной цилиндрической намотки, что облегчает и ускоряет их изготовление. Наматываются они на трех цилиндрических каркасах диаметром 17 mm и высотой 69 mm. В качестве каркасов используются прессшпановые гильзы от охотничьего ружья 16-го калибра. Каркасы можно также склеить из бумаги. Для этого на деревянную цилиндрическую палочку диаметром 16 mm и длиной 80—100 mm навертывается полоска бумаги шириной 70 mm. Каждый слой бумаги промазывается клеем. Бумага навертывается до тех пор, пока внешний диаметр каркаса не станет равным 17—18 mm, после чего излишек бумаги отрезается, каркас промазы-

вается спиртовым лаком или коллодием и снимается с деревянной палочки.

Намотку катушек производят проводом ПШО или ПШД диаметром 0,1—0,17 mm. Число витков приведено в табл. 1.

Таблица 1

Катушки	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6
Число витков . . .	400	300	150	160	120	70

Намотка катушек производится так. Отступя от края каркаса на 30—32 mm, начинают намотку катушки L_1. Первый виток прикрепляется с помощью коллодия. Намотка производится виток к витку. Длина намотки на каркасе составляет 14—15 mm. Намотанный слой катушки промазывается коллодием или лаком, чтобы при намотке следующего слоя нижний слой не раздвигался и витки верхнего слоя не проваливались вниз. Таким образом наматывается половина числа витков катушки L_1. Вторая часть катушки L_1 делается подвижной, для чего на каркасе необходимо поместить бумажное кольцо шириной 12—15 mm, которое должно свободно передвигаться по каркасу. Намотка второй части катушки L_1 производится на этом бумажном кольце, причем направление витков в этой части катушки должно быть таким же, что и в неподвижной части. Намотка подвижной части катушки L_1 ведется так же, как и неподвижной, т. е. виток к витку, и каждый слой промазывается коллодием.

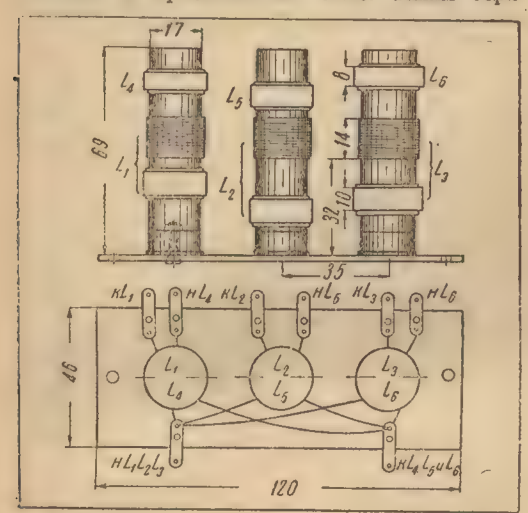


Рис. 3. Панель для монтажа катушек

На этом же каркасе производится намотка катушки обратной связи L_4. Эта катушка также передвигается по каркасу, как и подвижная часть катушки L_1.

На втором каркасе наматываются катушки L_2 и L_5, на третьем каркасе — катушки L_3 и L_6. Способ намотки и расположение катушек L_2, L_5, L_3 и L_6 на каркасах такие же, что и катушек L_1 и L_4.

Каркасы с намотанными катушками крепятся на пертинаксовой планке при помощи болтиков (если в качестве каркасов катушек применены прессшпановые ружейные гильзы). Для крепления самодельных каркасов необходимо сделать три деревянных цилиндра высотой в 10 mm и диаметром, равным внутреннему диаметру каркаса. Эти цилиндры шурупами укрепляются на катушечной панельке, после чего к ним приклеиваются каркасы. На прессшпановой планке также крепятся 8 лепестков, к которым подводятся концы катушек и монтажных проводов приемника (рис. 3 и 4).



Рис. 4. Катушки приемника (общий вид)

Следующие самодельные детали — входной и выходной трансформаторы *Тр-1* и *Тр-2*. Первичная обмотка входного трансформатора имеет 4000 витков ПЭ 0,1 и вторичная — 2 × 8000 витков провода ПЭ 0,1. Сечение железного сердечника равно 1,6 cm². Форма железа и выкройка каркаса входного трансформатора *Тр-1* показаны на рис. 5, *а*.

В качестве входного трансформатора можно применить любой междуламповый с отношением обмоток 1 : 3 или 1 : 5. В этом случае средняя точка вторичной обмотки создается искусственно с помощью двух постоянных сопротивлений (рис. 1).

Сечение железного сердечника выходного трансформатора равно 6 cm². Первичная обмотка состоит из 2 × 2300 витков ПЭ 0,08—0,1. Вторичная обмотка для звуковой катушки динамика имеет 51 виток ПЭ 0,8 и для трансляционной линии — 510 витков ПЭ 0,15—0,2. Каркас выходного трансформатора разбит на три секции; в двух крайних секциях располагается первичная обмотка, а в средней — вторичные обмотки. Форма и

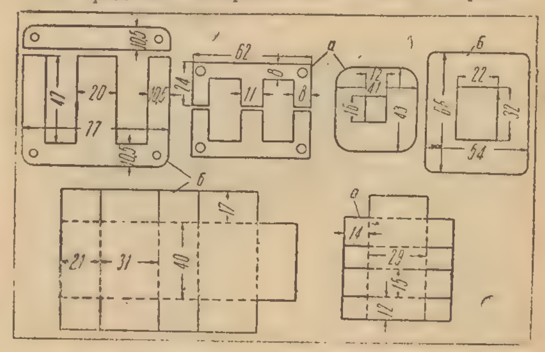


Рис. 5. Железо и выкройки каркасов для входного и выходного трансформаторов

размеры пластин железного сердечника и выкройки каркаса показаны на рис. 5, б.

На рис. 6 показаны каркасы дросселей высокой частоты *Др-1*, *Др-2* и *Др-3*. Дроссель высокой частоты *Др-1* имеет 4000 витков ПЭ 0,08, распределенных в 17 секциях; в первой секции намотано 100 витков, затем на каждой последующей секции (до 9-й включительно) число витков увеличивается на 50 по сравнению с предыдущей. Начиная же с 10-й секции, число витков опять уменьшается на 50 в каждой секции, так что в последней секции, как и в первой, имеется только 100 витков. Благодаря такому распределению обмоток и большому числу секций дроссель обладает сравнительно малой собственной емкостью.

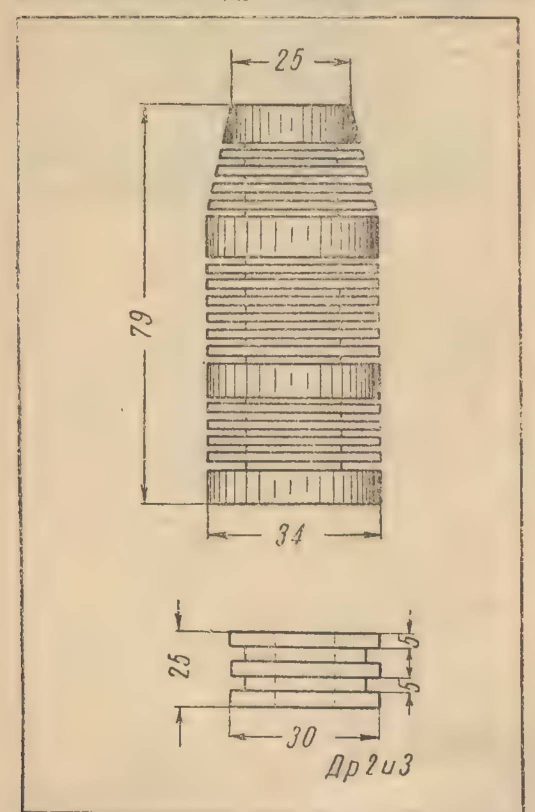


Рис. 6. Конструкция дросселей высокой частоты

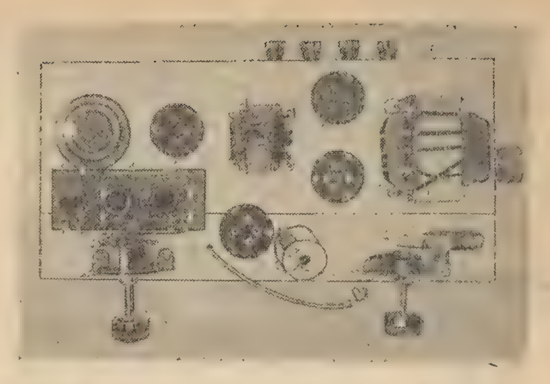


Рис. 8. Расположение деталей на шасси (вид сверху)

Дроссели *Др-2* и *Др-3* состоят из двух секций каждый. Каждый дроссель содержит по 1300 витков ПЭ 0,1 по 650 витков в каждой секции.

Следующей самодельной деталью приемника являются проволочные сопротивления R_6, R_7 и R_{11}. Эти сопротивления наматываются на общем каркасе. Каркасом может служить планка из гэтинакса длиной 70 mm и шириной 20 mm. В качестве каркаса можно использовать также и фанеру толщиной 3—5 mm. Все три сопротивления мотаются из никелина диаметром 0,1—0,15 mm. Первая секция имеет сопротивление 25 Ω, вторая — 140 Ω и третья — 625 Ω. Выводы от секций делаются монтажным проводом.

Переключатель диапазонов применен Одесского завода с двумя платами, одна из которых снята (рис. 4 и 8).

Остальные детали, примененные в приемнике, фабричные.

МОНТАЖ

В верхней горизонтальной части панели сверлятся или выпиливаются отверстия для ламповых панелек и гнезд для подключения динамика и трансляционной линии.



Рис. 7. Расположение деталей на шасси (вид сзади)

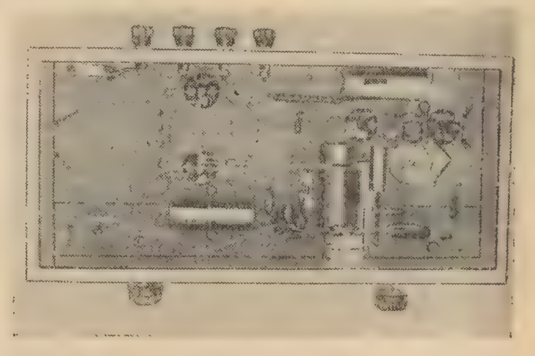


Рис. 9. Монтаж приемника

На задней стенке шасси крепятся клеммы для питания приемника, реостат накала, гнезда адаптера, антенны и земли (рис. 7).

На верхней горизонтальной части шасси крепятся катушки, переключатель диапазонов, регулятор громкости, дроссель высокой частоты *Др-1* и входной и выходной трансформаторы. Расположение деталей на верхней панели видно из рис. 8. Постоянные сопротивления и конденсаторы крепятся внутри шасси (рис. 9) (за исключением постоянных конденсаторов C_5, C_6 и C_7, которые крепятся на планке блока катушек). Ламповую панельку детекторной лампы желательно амортизировать.

НАЛАЖИВАНИЕ И НАСТРОЙКА ПРИЕМНИКА

Для того чтобы облегчить работу по налаживанию приемника, перед началом монтажа следует тщательно проверить все детали. При правильном монтаже и исправных деталях все

Таблица 2

№ п/п	Название станции	Позывной	Длина волны в m	Частота в kHz	Минимальная емкость сеточного конденсатора в μμF	Максимальная емкость сеточного конденсатора в μμF
	Контур L_1 C_5					
1	Москва, им. Коминтерна	РВ-1	1744	172	500	650
2	Иркутск	РВ-14	1600	187,5	420	500
3	Баку	РВ-8	1500	200	390	450
4	Новосибирск	РВ-76	1379	217,5	300	360
5	Москва, РЦЗ	РВ-43	1293	232	230	285
6	Киев	РВ-87	1209,6	248	210	250
7	Ташкент	РВ-11	1170	256,4	190	230
8	Ленинград	РВ-53	1107	271	165	210
9	Москва	РВ-84	1060	283	135	175
10	Саратов	РВ-3	882,3	340	75	110
	Контур L_2 C_6					
11	Минск	РВ-10	1442	208	700	800
12	Москва, РЦЗ	РВ-43	1293	232	600	700
13	Киев	РВ-87	1209,6	248	540	620
14	Ташкент	РВ-11	1170	256,4	490	570
15	Ленинград	РВ-53	1107	271	440	490
16	Москва	РВ-84	1060	283	390	440
17	Саратов	РВ-3	882,3	340	255	290
18	Архангельск	РВ-36	857,1	350	235	260
19	Ашхабад	РВ-19	824,2	363,3	210	250
20	Ереван	РВ-21	811	371	190	225
21	Свердловск	РВ-40	800	375	180	215
22	Петрозаводск	РВ-29	779	385	170	200
23	Чита	РВ-52	759	395	160	190
24	Ростов н/Д	РВ-12	759	395	160	190
25	Алма-Ата	РВ-50	741	406,3	150	180
26	Воронеж	РВ-25	725,5	413,5	135	165
27	Уфа	РВ-37	668	445	110	140
28	Горький	РВ-42	576,9	520	65	90
	Контур L_3 C_7					
29	Горький	РВ-47	576,9	520	680	760
30	Москва, ВЦСПС	РВ-49	531	565	545	630
31	Челябинск	РВ-72	519,9	577	500	575
32	Астрахань	РВ-35	501,7	598	455	525
33	Смоленск	РВ-24	491,8	610	420	485
34	Куйбышев	РВ-16	480	625	400	465
35	Сталинград	РВ-34	463	648	390	450
36	Иваново	РВ-31	449,1	668	360	320
37	Казань	РВ-17	437,3	686	320	380
38	Киев	РВ- 9	415,5	722	305	360
39	Орджоникидзе	РВ-64	400,5	749	285	330
40	Сталино	РВ-26	386,6	776	265	320
41	Симферополь	РВ-73	342,1	859	210	260
42	Днепропетровск	РВ-30	328,6	913	190	235
43	Одесса	РВ-13	309,9	968	150	190
44	Ленинград	РВ-70	288,6	1040	125	160

налаживание приемника сводится к тому, чтобы произвести настройку на три наиболее громко и уверенно принимаемых станции в той местности, где будет расположен приемник. Настройку приемника на радиостанции, работающие в диапазоне 800—2000 m, можно производить на контур L_1C_5. Если, например, вести прием радиостанции РВ-1 им. Коминтерна, то постоянный конденсатор C_5 нужно поставить порядка 500—650 μμF. С помощью этого конденсатора приемник будет грубо настроен на волну порядка 1740 m. Более точная настройка производится перемещением подвижной части катушки L_1.

Из табл. 2 видно, с помощью какой катушки и с какой емкостью постоянного конденсатора можно настроить приемник на ту или иную радиостанцию. Подобрав необходимый для приема нужной станции постоянный конденсатор, добиваются наиболее громкого приема ее, приближая катушку обратной связи к сеточной катушке. Получив наиболее громкий неискаженный прием, катушку обратной связи следует закрепить коллодием или клеем.

Таблица 3

Анодное напряжение в V	Ток анода в mA	Напряжение смещения на предварительном каскаде в V (Смещение от батарей)	Напряжение смещения на выходном каскаде в V (Смещение от батарей)
160	14,5	—6,0	—16,0
150	12,0	—4,5	—15,0
120	10,5	—3,0	—10,5
100	7,5	—1,5	— 7,5
80	6,0	—1,5	— 8,5

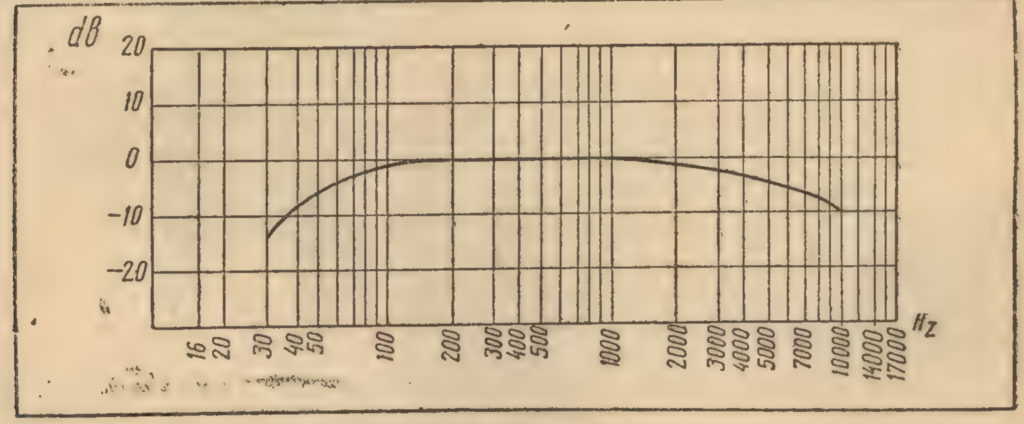


Рис. 10. Частотная характеристика приемника

ПИТАНИЕ ПРИЕМНИКА

Лампы приемника работают в таком режиме, при котором они, обеспечивая требуемую чувствительность и выходную мощность, потребляют минимальный анодный ток. При напряжении анодной батареи в 160 V, накале 2 V и выходной мощности 0,5 W потребление анодного тока равно 24 mA. При напряжении анодной батареи в 100 V потребление анодного тока равно 10—11 mA (при автоматическом смещении).

При желании еще более снизить анодный ток, из схемы приемника удаляются сопротивления R_6, R_7 и R_{11}, с помощью которых задается автоматическое отрицательное смещение на управляющие сетки предварительного и выходного каскадов и взамен этих сопротивлений включаются отдельные батареи для задания отрицательного напряжения на управляющие сетки. При таком способе экономичность приемника по анодному току значительно повышается. Например, при напряжении на аноде выходной лампы в 160 V анодный ток при минусе 16 V на управляющей сетке выходного каскада и минус 6 V на управляющей сетке предварительного каскада будет равен 14,5 mA (табл. 3).

В качестве батареи для подачи напряжения смещения на управляющие сетки предварительного и выходного каскадов можно использовать часть анодной батареи.

Для питания накала ламп приемника лучше всего применить аккумулятор емкостью около 40 Ah или элементы воздушной деполяризации типа ВДА-400 в количестве 4 шт. Элементы соединяются в две группы по два последовательно, а группы соединяются параллельно.

Для питания анодов можно рекомендовать 3 батареи МВД-50 или ВДА-45-12, соединенных последовательно.

ДАННЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

На рис. 10 приведена частотная характеристика приемника по низкой частоте, а в табл. 4 — чувствительность приемника.

Таблица 4

Длина волны в m	Частота в kHz	Чувствительность в μV
1744	172	600
1060	283	850
531	565	900

Чувствительный гальванометр

Н. Иванов

При постройке и налаживании вещательных и телевизионных приемников, выпрямителей, гетеродинных волномеров и т. д. встречается необходимость производить измерения напряжений постоянного тока. Для этой цели должен применяться вольтметр, обладающий относительно большим сопротивлением по сравнению с сопротивлением того участка схемы, на котором производится измерение. Такой вольтметр носит название „высокоомного". Основной деталью высокоомного вольтметра является чувствительный гальванометр. Кроме измерения напряжений такой гальванометр может применяться и при измерении сопротивлений на мостике Уитстона, как микро- и миллиамперметр, для измерения изоляции, емкости и т. д.

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ И СОПРОТИВЛЕНИЕ

Вольтметр в отношении его полного сопротивления обычно характеризуется числом ом, приходящимся на 1 V шкалы $\left(\frac{\Omega}{V}\right)$. Эта величина прямо пропорциональна чувствительности[1] измерительного прибора, применяемого

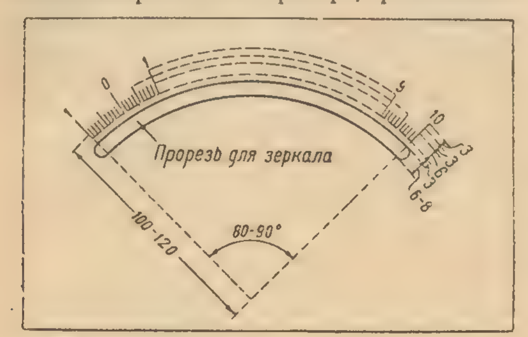


Рис. 1. Форма шкалы

в высокоомном вольтметре. Каким же сопротивлением $\frac{\Omega}{V}$ должен обладать высокоомный вольтметр и какой чувствительности должен быть гальванометр для изготовления такого вольтметра? Во избежание ошибок при выборе гальванометра необходимо иметь в виду, что гальванометры „ФИ" (это также относится и к другим гальванометрам) с малой шкалой на 2×20 делений и круглый со шкалой на 100 делений, при одинаковой их чувствительности будут давать различные сопротивления на 1 V шкалы $\left(\frac{\Omega}{V}\right)$. Поясним это на примерах.

Пример 1. Имеется гальванометр с малой шкалой на 20 делений и с чувствительностью $1{,}5 \cdot 10^{-6}$ А. Ток, отклоняющий стрелку на всю шкалу, $I = 1{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot 20 = 0{,}00003$ А Возьмем предел измерений от 0 до 10 V. Сопротивление вольтметра будет $R = 10 : 0{,}00003 \cong 330\,000$ Ω. Сопротивление на 1 V шкалы получится равным $330\,000 : 10 = 33\,000 \frac{\Omega}{V}$.

Пример 2. Имеется гальванометр „φ" круглый со шкалой на 100 делений и с чувствительностью также $1{,}5 \cdot 10^{-6}$ А. Ток, отклоняющий стрелку на всю шкалу, будет $I = 1{,}5 \times 10^{-6} \cdot 100 = 0{,}00015$ А. Предел измерений возьмем также от 0 до 10 V. Добавочное сопротивление R будет равно $10 : 0{,}00015 \cong 66\,500$ Ω. Сопротивление на 1 V шкалы получается равным $66\,500 : 10 = 6\,650 \frac{\Omega}{V}$, т. е. в 5 раз меньше, чем в предыдущем примере. Следовательно, величина сопротивления показательна лишь для гальванометров с одинаковой шкалой. Поэтому выбирать гальванометр нужно по его чувствительности. Последнюю необходимо определить, исходя из заданной величины ом на вольт из следующего соотношения:

$$\text{чувствительность} = \frac{1}{R_{\frac{\Omega}{V}} \times \text{число делений шкалы}}.$$

Число ом на вольт рекомендуется брать порядка 15 000 — 30 000. Увеличение этой цифры (при измерении больших напряжений) приведет к слишком большой величине добавочного сопротивления, которое становится соизмеримым с сопротивлением изоляции прибора. При изменении последней (от влажности воздуха) вольтметр будет давать неправильные показания.

[1] Чувствительностью прибора называется величина силы тока в амперах, отклоняющего стрелку на одно деление шкалы, напр. $1{,}2 \times 10^{-6}$ А.

ПРЕДЕЛЫ ИЗМЕРЕНИЙ И ЦЕНА ДЕЛЕНИЯ

В радиолюбительской практике необходимо измерять в основном следующие напряжения:

1) анодные, порядка 100 — 500 V
2) на экранных сетках, порядка 60 — 200 V
3) смещения, порядка 1 — 30 V.

Поэтому высокоомный вольтметр должен иметь по крайней мере три предела измерений: от 0 до 10 V, от 0 до 100 V, от 0 до 500 V.

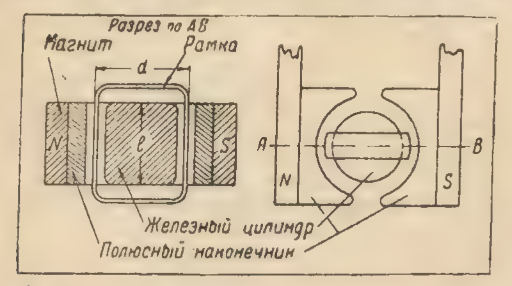


Рис. 2. Рамка прибора

Для большей точности отсчета желательно, чтобы шкала имела как можно больше делений при расстоянии между ними не менее 1 mm. Чем меньше цена деления, то-есть число вольт, приходящихся на одно деление шкалы, тем точнее отсчет. Следовательно, для вольтметра надо стремиться выбирать или изготовлять гальванометр с большим углом поворота рамки (до 90°) и с длинной стрелкой (до 150 mm). Это увеличит длину дуги шкалы. Наиболее удобной будет шкала, изображенная на рис. 1. Цена деления такой шкалы для приведенных выше градаций будет: 0,1 V, 1 V и 5 V. Нуль на шкале расположен несколько необычно: не в начале шкалы, но и не по середине. Такое расположение нуля позволяет использовать гальванометр вольтметра при измерении сопротивлений на мостике по нулевому методу. Сама шкала должна быть тщательно вычерчена на хорошей бумаге, предварительно наклеенной на латунное или цинковое основание толщиной 0,7 — 1 mm. Цинковое основание, оклеенное с одной стороны, с течением времени коробится. Избежать этого можно оклейкой цинка бумагой с двух сторон. Шкалу желательно сделать с зеркальным отсчетом, по краям шкалы нужно укрепить два пружинящих упора, ограничивающих движение стрелки. Для зеркальной шкалы прорезь в металлическом основании должна быть сделана до его оклейки бумагой. Прорезь потом вырезается кончиком ножа. Бумага приклеивается столярным клеем или декстри-

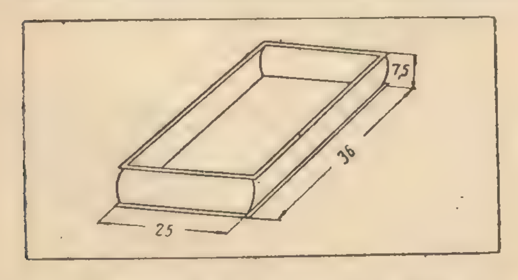


Рис. 3. Размеры рамки прибора типа МН

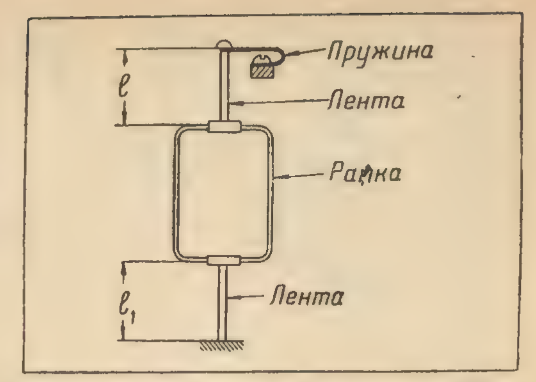


Рис. 4. Укрепление рамки на ленточном подвесе

ном. Зеркало применяется обычное. От качества изготовления шкалы в значительной степени зависит точность измерений.

РАМКА

Наибольшую чувствительность можно получить от приборов магнито-электрической системы. Чувствительность такого прибора зависит в частности от длины l — части рамки, находящейся в магнитном поле (l рис. 2), ширины рамки d и числа витков n.

Чем больше эти величины при данной силе тока, тем выше чувствительность прибора. Поэтому, чтобы повысить чувствительность прибора, надо стремиться к увеличению l, d и n, не выходя, однако, за некоторый предел. Так, например, слишком большая рамка будет обладать значительным весом, что ухудшит успокоение. В случае переделки фабричных приборов, наиболее целесообразно применить приборы щитового, типа „МН (магнито-электрический, нормальный), которые имеют диаметр кожуха 185 mm. Размеры рамки этого прибора даны на рис. 3. При самодельном изготовлении прибора надо также придерживаться этих размеров. Число витков n зависит от размера рамки и диаметра провода. Провод следует применять марки ПЭ, в крайнем слу-

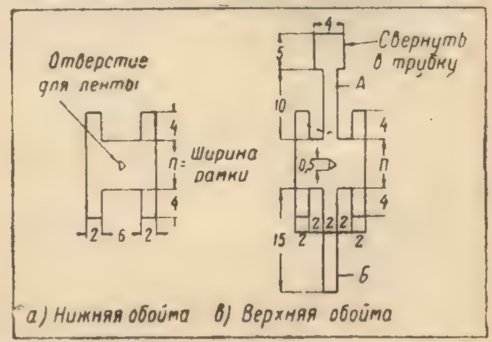


Рис. 5. Обоймы

чае — ПШО, диаметром от 0,07—0,09 mm более тонкий провод при намотке рвется, а более толстый позволяет уложить слишком малое количество витков.

Магнит следует брать по возможности большего размера и с хорошей подъемной силой.

Если магнит размагничен, его надо намагнитить. Обычно намагниченные в любительских условиях магниты с течением времени теряют свою силу, поэтому надо периодически проверять прибор для внесения поправок в градуировку. Нельзя подвергать магнит ударам и сильному нагреву.

ПРОТИВОДЕЙСТВУЮЩИЙ МОМЕНТ

Возвращение рамки в исходное, „нулевое" положение может производиться различными

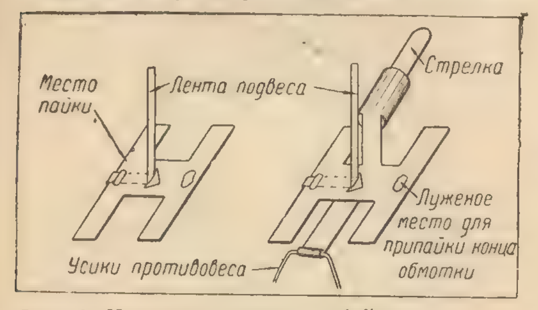


Рис. 6. Крепление лент в обоймах

способами. Наиболее распространенным из них является применение плоской бронзовой спиральной пружины. Спираль препятствует повороту рамки; при этом, чем сильнее действие спиральной пружины, тем меньше чувствительность прибора. Для увеличения чувствительности прибора нужно уменьшить противодействие пружины. Для этого прибегают к подвеске рамки на ленте (рис. 4), служащей одновременно для подвода тока в обмотку рамки. Подвеска рамки на ленте дает еще и то преимущество, что исключается трение в подпятниках, которое при значительном весе рамки приводит к неточности измерения. Укрепление рамки на подвесах применяется в большинстве гальванометров (в том числе и в гальванометрах „φ"). Для подвеса в фабричных приборах применяется тонкая и узкая лента из фосфористой бронзы. Любителю такую специальную ленту приобрести трудно, да и работа с ней сложна. Вместо этой ленты можно с успехом применить „елочный дождь". Он делается из меди, но обладает достаточной упругостью. Крепление рамки на такой ленте дает повышение чувствительности и упрощает конструкцию прибора. Сила действия ленточного подвеса будет тем меньше, чем уже и тоньше лента и чем больше ее общая длина ($l+l_1$ на рис. 4).

Равномерность шкалы при ленточном подвесе сохраняется. Прибор с ленточным под-

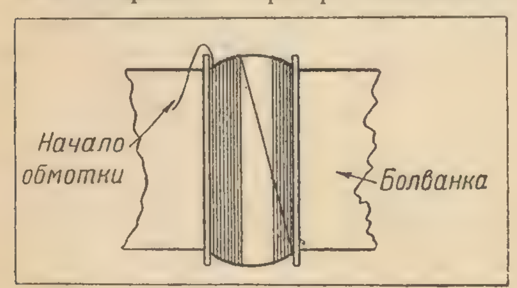


Рис. 7. Порядок намотки рамки

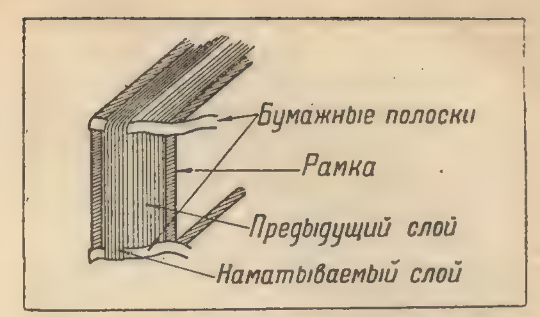


Рис. 8. Подкладка бумажных лент по углам рамки при ее намотке

весом рамки можно сделать только с горизонтальной шкалой.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПОДВЕСОВ

Лента „елочного дождя" имеет ширину 0,4 mm и толщину 0,05 mm. Для уменьшения толщины ленты, отрезок ее длиной 300—400 mm одним концом зажимается в тисках между двумя деревянными или свинцовыми пластинами, а другой конец слегка натягивают левой рукой, чтобы придать ленте горизонтальное положение. Держа в правой руке согнутый пополам кусок мелкой наждачной бумаги, плавными движениями шлифуют ленту, слегка сжимая шкурку. Шлифовка производится одновременно с двух сторон. По ее окончании лента должна быть ровной, без изгибов и не должна свертываться в спираль. На этом подготовка ленты заканчивается. Затем из латуни толщиной 0,1 — 0,2 mm (от Бергмановской трубки) вырезаются две обоймы (рис. 5). В середине обойм пробиваются отверстия треугольной формы. У верхней обоймы имеются два отростка: *А*—для укрепления стрелки, *Б*—для укрепления противовеса. Подготовленную ленту разрезают на две части с отношением длин: 2 : 1. Короткий подвес прикрепляется к нижней обойме, длинный—к верхней; способ крепления показан на рис. 6. Припайку ленты к обоймам надо производить быстро, чтобы лента не подвергалась отжигу, который приводит к непо-

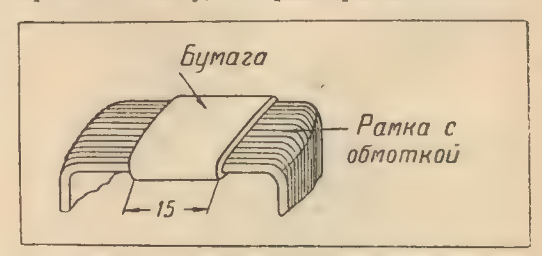


Рис. 9. Бумажная обмотка на торцах рамки

стоянству показаний прибора. Лучше ленту не припаивать к обоймам, а зажимать ее, но этот способ несколько сложнее пайки.

ПЕРЕМОТКА РАМКИ

Процесс перемотки рамки подробно описан в № 11 „РФ" за 1939 г. в статье т. Флорова.

При перемотке необходимо выполнить следующие практические указания:

1) Для лучшего наблюдения за укладкой провода на рамку, над намоточным станком надо укрепить увеличительное стекло.

2) Первый ряд обмотки начинается от края рамки. Дойдя до ее середины, во избежание соскальзывания витков, переходят к другому краю и ведут намотку опять к середине (рис. 7). Когда обе половины намотки 1-го ряда сойдутся по середине рамки, делают переход опять к краю. Последующие ряды наматывают обычным порядком. Переходы следует делать на торцевой части рамки.

3) Для лучшего наблюдения за правильностью укладки последующих рядов по углам рамки прокладывают бумажные полоски из папиросной бумаги (рис. 8). Натяжением провода бумажная полоска продавливается и провод укладывается между витками предыдущего ряда. Когда ряд полностью намотан, выступающие концы полосок обрываются пинцетом.

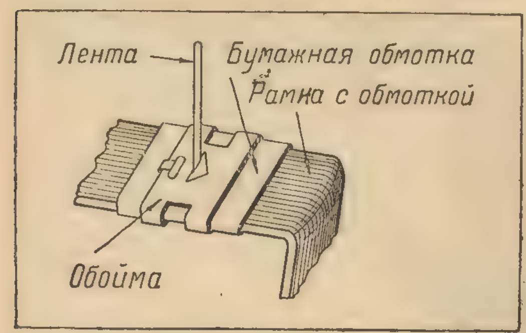


Рис. 10. Крепление обойм

4) Намотку надо делать аккуратно, не спеша, плотно укладывая виток к витку по углам рамки.

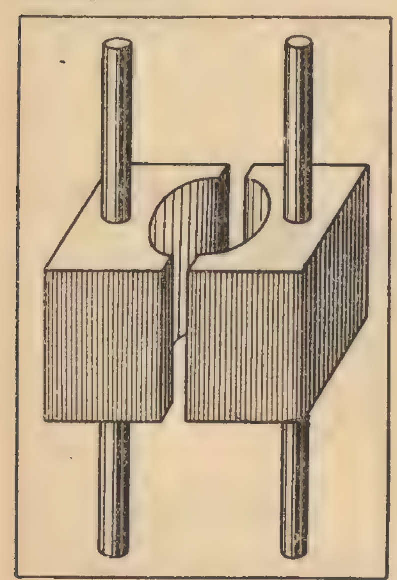


Рис. 11. Стойки из латунных прутьев, ввернутые в полюсные наконечники

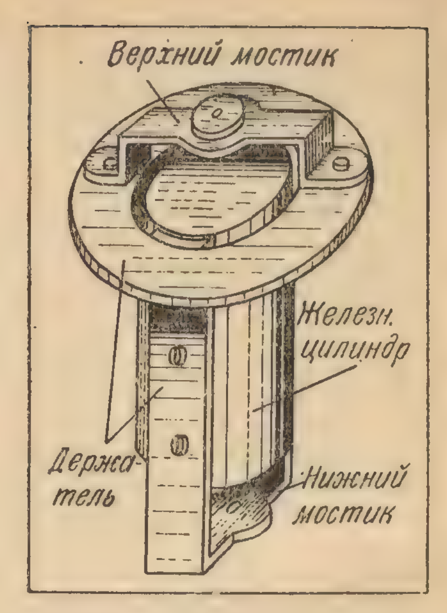


Рис. 12. Другой тип стойки

5) Когда намотка закончена, обмотка рамки (еще не снятой со станка) пропитывается шеллаком или цапонлаком. Когда лак высохнет, рамку снимают с болванки, и торцы по середине обматывают в несколько слоев бумажной полоской, покрытой с одной стороны раствором шеллака (рис. 9). После этого к рамке прикрепляются обоймы (рис. 10).

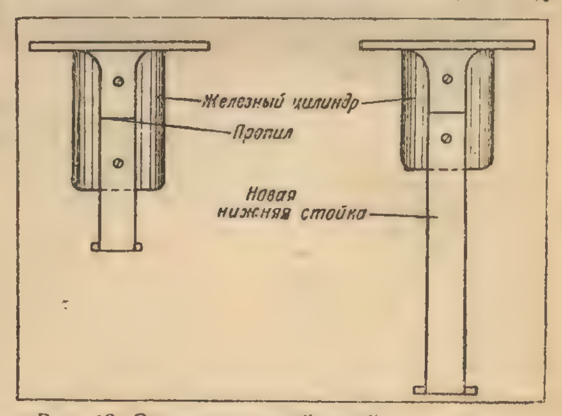


Рис. 13. Замена нижней стойки

Перед их закреплением, по возможности точно вымеряется положение подвесной ленты — она должна совпадать с осью рамки. Под обоймы пускается несколько капель шеллака. После укрепления обойм надо за одну из лент подвесить рамку и в таком виде дать шеллаку окончательно высохнуть.

СТОЙКИ ДЛЯ ПОДВЕСОВ

Наиболее часто встречаются два типа стоек. В первом типе (рис. 11) стойки ввинчены в полюсные наконечники. Эти стойки надо заменить новыми из латунных прутков диаметром 2 – 3 mm и соответствующей длины. Одни концы прутиков снабжаются такой же

резьбой, какую имеют прежние стойки мостика, и ввинчиваются на их место. Можно прутки стоек вставить в отверстия и припаять к полюсным наконечникам (при снятом магните); после пайки полюсный наконечник должен быть промыт бензином и смазан маслом во избежание появления ржавчины от паяльной кислоты. При переделке приборов со стойками второго типа (рис. 12) верхние стойки укрепляются так же, как и в предыдущем случае. Нижние стойки делаются специальным способом (рис. 13). Отпиливается

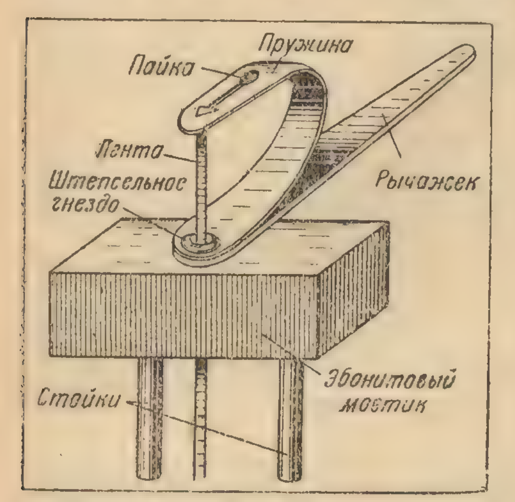


Рис. 14. Механизм для крепления ленты и установки на нуль

часть держателя с нижним подпятником, и на ее место крепится стойка из латуни толщиной 1—1,2 mm. Длина стоек берется соответственно длине подвесов, необходимых для обеспечения достаточной чувствительности прибора. Длина подвесов определяется так. Изготовляют временные стойки для подвесов почти на всю длину ленты, рамку устанавливают на место и прибор собирают. Подвесы закрепляются на временных стойках с таким расчетом, чтобы рамка при полном своем отклонении не задевала за полюсные наконечники и железный цилиндр. Этим определяется сила тока, отклоняющего рамку на

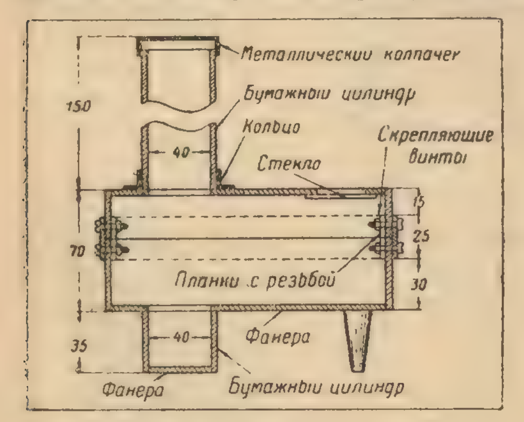


Рис. 15. Разрез футляра

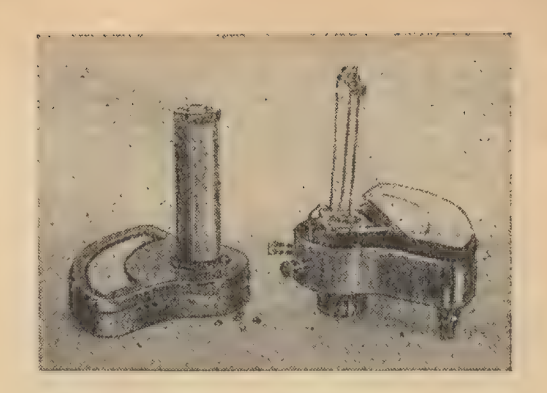


Рис. 16. Общий вид прибора

всю шкалу, и чувствительность. Последняя доводится до необходимой величины путем укорачивания подвеса. При полной длине заготовленных подвесов чувствительность будет очень высокая. Определив наивыгоднейшую длину подвесов, делают стойки. Верхние стойки заканчиваются эбонитовым мостиком с приспособлением для установки стрелки на нуль (рис. 14) и для натяжения ленты. Это приспособление состоит из U-образной латунной пружины, припаянной к рычажку из латуни, толщиной 1 mm. Рычаг и пружина на конце имеют отверстие, через которое проходит сквозное штепсельное гнездо, туго входящее в отверстие в мостике и закрепленное снизу гайкой. Отверстие в пружине для ленты и такое же отверстие в нижней стойке делаются такой же формы и размеров, как и в обоймах.

СТРЕЛКА

Стрелка должна быть легкой, жесткой и хорошо противостоять изгибу. Лучшим материалом для нее служит алюминий.

Способ самодельного изготовления стрелки описан в № 19 „РФ" за 1940 г. на стр. 21.

Готовую стрелку обматывают на конце смоченной шеллаком лентой папиросной бумаги и вставляют в соответственно изогнутый отросток *А* верхней обоймы (рис. 5). Нож стрелки окрашивается красной краской.

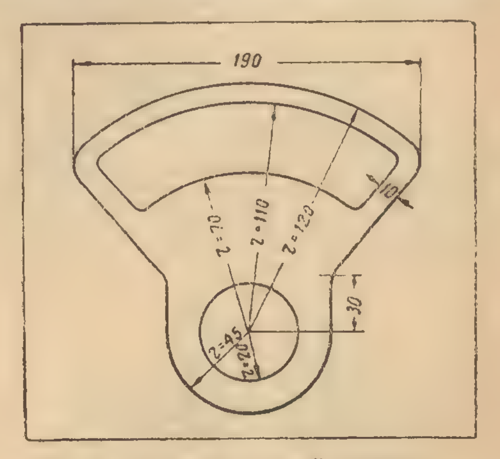


Рис. 17. Размеры верхней крышки

Стержень стрелки и ее ножевидный конец должны быть совершенно ровными, параллельными шкале при любом угле поворота рамки. Плоскость ножа должна быть перпендикулярна плоскости шкалы. Стрелка в целом устанавливается перпендикулярно плоскости рамки.

СБОРКА И БАЛАНСИРОВКА

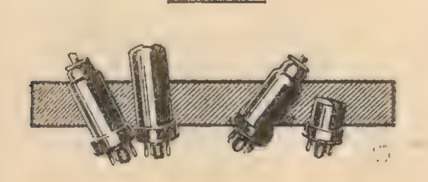
Железный цилиндр с рамкой устанавливается на место и закрепляется, длинный подвес пропускается через отверстие в натяжной пружине и, отступя от отверстия на 6—8 mm, припаивается к ней. Нижний подвес пропускается через отверстие в нижней стойке, натягивается настолько, чтобы расстояния между торцами рамки и цилиндра были одинаковыми, затем конец подвеса припаивается также к стойке. После этого производят центровку рамки, подгибая в ту или иную сторону стойки с таким расчетом, чтобы при вращении рамка не задевала за полюсные наконечники. Затем механизм с укрепленной на нем шкалой устанавливается в корпус прибора и там закрепляется. Процесс балансировки заключается в совмещении центра тяжести подвижной системы с осью ее вращения. Делается это так: на усики противовеса надеваются спиральки в 2—3 витка провода ПЭ 0,2—0,3 mm. Путем передвижения этих грузиков производится перемещение центра тяжести. Прибор можно считать отбалансированным, когда при небольшом его наклоне в любую сторону стрелка не будет уходить с нуля.

КОРПУС ПРИБОРА

Наиболее удобен корпус, изображенный на рис. 15 и 16. Его верх (рис. 17) и низ выпиливаются из фанеры, а бока делаются из тонкого картона, наклеиваемого в 2—3 слоя. Трубки для защиты верхней и нижней стоек склеиваются в несколько слоев из чертежной бумаги. Нижняя трубка вклеена в корпус, верхняя закрепляется в металлическом кольце и сверху закрывается металлической крышкой. В остальном конструкция ясна из рисунков. Для придания чехлу красивой внешности, он оклеивается гранитолем. Прибор снабжается двумя клеммами.

ГРАДУИРОВКА ПРИБОРА

Дополнительные сопротивления монтируются отдельно от прибора. Благодаря наличию в приборе равномерной шкалы, его градуировка очень проста и сводится к подбору дополнительных сопротивлений. На страницах „РФ“ этот процесс описывался неоднократно.



Измерения на мосте Кольрауша

Для измерения сопротивлений часто применяется мост Кольрауша.

При применении в качестве индикатора телефона иногда бывает трудно определить острый минимум звука от зуммера.

Устранить этот недостаток и тем самым повысить точность измерения можно, применив усилитель низкой частоты от радиоприемника.

Телефонный выход моста Кольрауша соединяется с гнездами адаптера, а на выход приемника включается телефон или динамик.

При измерениях на мосте Кольрауша с усилением минимум звука можно обнаружить в пределах 0,1 деления реохорда.

Таким способом можно повысить точность измерения и на других мостовых схемах, которые работают от переменного тока.

Б. И. Черноголов

НОВЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ КРАТНЫХ ЕДИНИЦ

Комиссией по терминологии французского электротехнического комитета введены новые приставки для обозначения кратных электрических единиц измерения: гига — единица в 10^{12} раз больше основной единицы, тера — в 10^9 раз больше основной единицы. Таким образом образуется более широкий ряд кратных единиц, а именно:

Единицы меньше основной	Основная единица	Единицы больше основной
Деци (10^{-1}) Санти (10^{-2}) Милли (10^{-3})	Единица (10^0)	Дека (10^1) Гекто (10^2) Кило (10^3)
Микро (10^{-6}) Нано (10^{-9}) Пико (10^{-12})		Мириа (10^4) Мега (10^6) Тера (10^9) Гига (10^{12})

Используя эти приставки, можно применять, например, такие единицы измерения электрических величин, как тераом — 1000 мегомов, мириаом — 10 000 ом, нанофарада — 0,001 микрофарады или 1000 микромикрофарад, пикофарада — 1 микромикрофарада и т. д.

С. Т.

НАГЛЯДНЫЕ ПОСОБИЯ

для демонстрации работы электронных ламп

И. П. Жеребцов

Значение демонстраций и опытов при изучении радиотехники исключительно велико. Между тем в литературе можно найти очень немного материала по методике и технике демонстраций в области радио.

Однако и имеющаяся литература затрагивает, главным образом, демонстрации и опыты по общим физическим основам радиосвязи и недостаточно освещает демонстрации по электронным лампам и применению ламп в усилителях, выпрямителях и приемниках. А между тем именно эти разделы являются основными в современной радиотехнике. В настоящей статье дается краткое описание демонстрационных установок по электронным лампам, разработанных в лаборатории усилительных устройств Ленинградского кинотехникума.

Демонстрационные установки рассчитаны на применение простых и дешевых приборов, имеющихся в каждом школьном физическом кабинете и в каждом магазине наглядных пособий.

Примерный вид установки для демонстраций показан на рис. 1. Она представляет собой летучую схему, собранную по возможности в вертикальной плоскости для обеспечения хорошей видимости проводов и деталей всеми слушателями (на рис. 1 соединительные провода не показаны). Самые первые (наиболее простые) схемы рекомендуется собирать на глазах у слушателей или даже с их помощью. При этом, конечно, на доске должна быть нарисована принципиальная схема. В дальнейшем более сложные схемы могут быть собраны заранее, но все же следует обязательно на глазах у слушателей проверить правильность собранной схемы в соответствии с принципиальной, нарисованной на доске. Рассмотрим подробнее детали установки и ее применение для демонстраций.

ЩИТ С ЛАМПАМИ И РЕОСТАТАМИ (*Щ*)

Он представляет собой вертикальную доску на подставках. В середине доски укреплена ламповая панель *ЛП* с клеммами. Следует предусмотреть возможность крепления второй

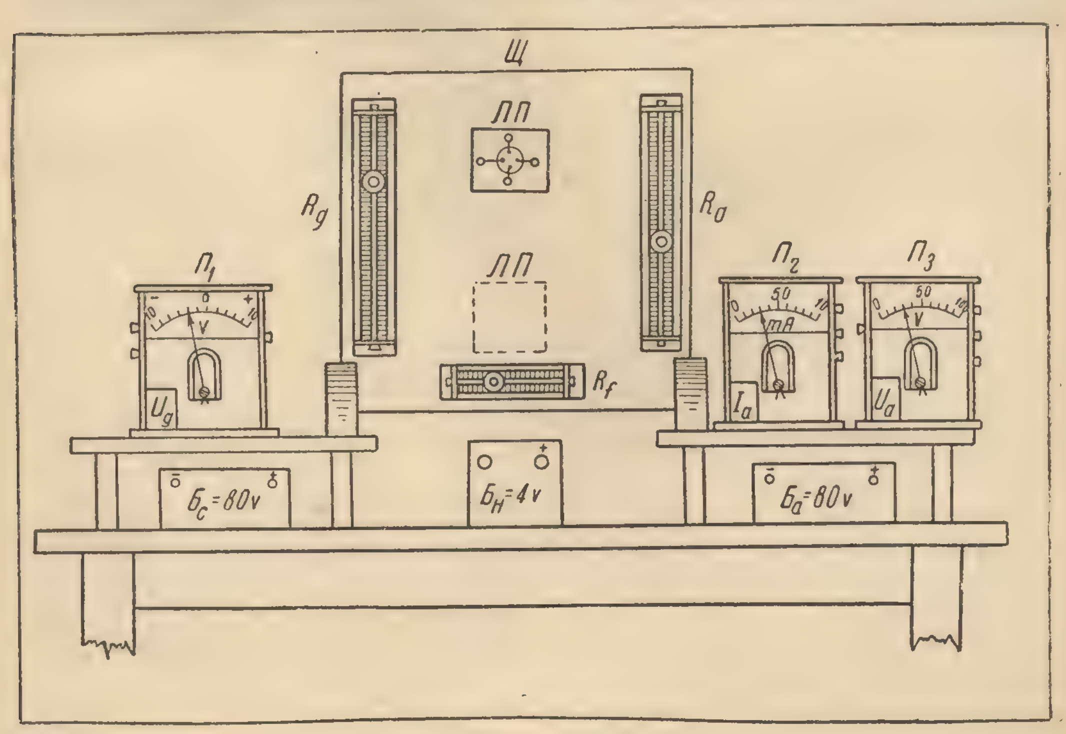


Рис. 1

ламповой панели (показано пунктиром) для демонстрации работы двухтактных схем. Для показа работы различных ламп (стеклянных и металлических) ламповые панели желательно смонтировать на отдельных дощечках с клеммами, чтобы можно было их быстро прикрепить к щиту болтиками. Проводники от ламповых гнезд к клеммам следует вести так, чтобы они были ясно видны. В качестве реостата накала (R_f) и потенциометров для изменения сеточного и анодного напряжений (R_g и R_a) используются реостаты Рустрата. Их также монтируют на отдельных дощечках, для крепления которых на щите поставлены болты. Таким образом реостаты можно быстро менять. Так же можно крепить на щите и другие детали для более сложных схем.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ ($П_1, П_2, П_3$...)

Они представляют основную часть демонстрационной установки. В качестве вольтметров и миллиамперметров используются универсальные демонстрационные гальванометры, применяемые в школьных физических кабинетах. Они входят в комплект наглядных пособий, разосланных ВРК местным радиотехкабинетам. Желательно иметь несколько таких гальванометров. Они имеют нуль посредине шкалы. Полное отклонение стрелки по шкале соответствует току в 5—10 mA. Гальванометры продаются с шунтами на 1 и 10 A и добавочными сопротивлениями на 1 и 10 V. Однако эти пределы измерений мало пригодны для радиотехнических целей. Поэтому гальванометры переделываются в миллиамперметры на шкалы 10, 20, 100 и 200 mA и в вольтметры на шкалы 100 и 250 V, а также 20—0—20 и 50—0—50 V. Переделка производится следующим образом. Путем изгиба спирального волоска подвижной системы нулевое положение стрелки перемещают с середины шкалы на ее левый край. Это позволяет использовать всю шкалу. Шунты из никелиновой проволоки и добавочные сопротивления типа СС или ТО монтируются внутри гальванометра на его боковых стенках. В каждом гальванометре монтируется несколько шунтов и добавочных сопротивлений для того, чтобы прибор стал универсальным вольтмиллиамперметром. Прибор снабжается клеммами для включения на разные шкалы, причем для того, чтобы схема была нагляднее, клеммы эти установлены на вертикальных боковых стенках. Примерная схема одного из приборов показана на рис. 2. Клеммы — и + дают шкалу 10 mA (у разных экземпляров приборов вся шкала может соответствовать токам примерно от 8 до 20 mA). Включение прибора в качестве вольтметра делается через клеммы — и +100 V или +250 V. Для шкал 20 mA или 100 mA прибор включают клеммами — и +, но при этом замыкают накоротко проводничком минус с соответствующей клеммой 20 mA или 100 mA. Для удобства прибор снабжается сменными шкалами, нарисованными тушью на бумаге. Эти шкалы вставляются в специальные пружинящие зажимы из листового металла, укрепленные на основной шкале гальванометра. Для смены шкал верхняя крышка прибора не завинчивается. При сменных шкалах нет необходимости точно подгонять добавочные сопротивления и шунты, так как для различных пределов измерений длина дуги шкалы может быть несколько различна. Кроме того, не обязательна шкала на 10 или 20 mA, а можно работать со шкалой на 8 или 12 mA вместо 10 mA или на 17 mA или 25 mA вместо 20 mA и т. д.

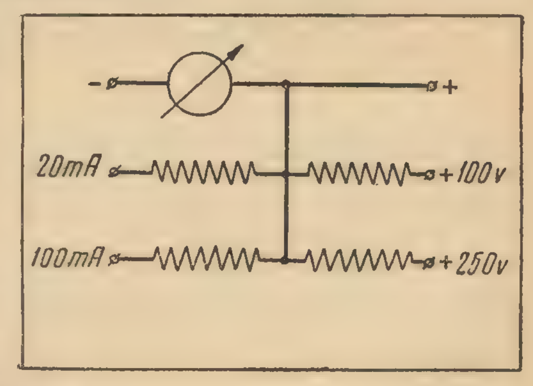


Рис. 2

При этом не нужна подгонка шунтов и добавочных сопротивлений, необходимых при одной общей шкале. Имеющиеся при гальванометре фабричные шунты на 1 и 10 A после смещения стрелки на левый край шкалы будут давать шкалы примерно в 2 и 20 A. Однако градуировку для них надо сделать заново. То же относится и к добавочным сопротивлениям на 1 и 10 V, которые теперь будут давать шкалы примерно на 2 и 20 V.

Один прибор остается с нулем посредине. Он, во-первых, может попрежнему служить для некоторых опытов по электротехнике (например для демонстрации явления электромагнитной индукции), а во-вторых, он необходим для измерения сеточного напряжения. Для последнего применения желательно иметь шкалы 10—0—10 и 50—0—50 V. Первая шкала у гальванометра имеется, а для второй шкалы нужно подобрать добавочное сопротивление. На этих шкалах следует нанести тушью справа и слева знаки + и —. При демонстрации полезно на каждом приборе укреплять кусок бумаги с обозначением измеряемой величины, т. е. I_a, U_g, U_a и т. д. (рис. 1).

Чувствительность приборов может быть увеличена примерно до 5 mA на всю шкалу, если подвинтить у подвижной системы грузики—гайки—поближе к оси. Надо только иметь в виду, что регулировка этих грузиков может нарушить равномерность шкалы.

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Удобнее всего применять аккумуляторные батареи на 4 и 80 или 160 V. Можно также пользоваться батареями гальванических элементов (сухими или наливными). Эти источники, являясь простейшими, наименее усложняют схему и их особенно желательно применять хотя бы на самых первых демонстрациях. В дальнейшем накал можно питать переменным током от понижающего трансформатора, а анодную и сеточную цепи — от выпрямителей.

СБОРКА И ПРИМЕНЕНИЕ УСТАНОВКИ

Все рассмотренные приборы располагаются при демонстрации так, как указано на рис. 1. На любом столе или на двух сдвинутых столах ставятся невысокие скамейки. На них стоят

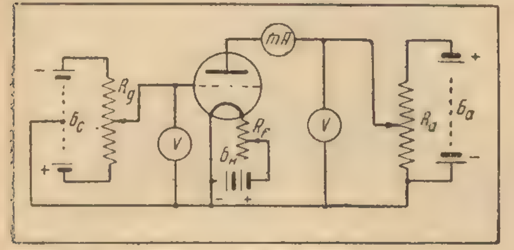


Рис. 3

измерительные приборы и щит. Источники питания располагаются под скамейками или около них на столе. Таким образом вся схема будет достаточно хорошо видна аудитории. Рис. 1 примерно соответствует случаю изучения работы и снятия характеристик трехэлектродной лампы. Здесь слева стоит батарея сетки ($Б_c$), включенная на сеточный потенциометр R_g. Сеточное напряжение измеряется вольтметром $П_1$, имеющим шкалу с нулем по середине. Батарея накала ($Б_н$) питает нить через реостат R_f. Анодный источник ($Б_a$) включен на анодный потенциометр R_a. Приборы $П_2$ и $П_3$ измеряют анодный ток и анодное напряжение на лампе. Соответствующая принципиальная схема показана на рис. 3. Для возможности подачи на сетку положительного или отрицательного потенциала сделан вывод от средней точки батареи сетки. При питании схемы от выпрямителя можно взять вывод от средней точки потенциометра (рис. 4). Соединения отдельных частей схемы между собой удобно делать шнурами с наконечниками. Однако при этом установка будет по внешнему виду значительно отличаться от принципиальной или монтажной схемы. Поэтому лучше сделать все соединения жестким проводом. В этом случае схема будет красивее и нагляднее. Провода можно выкрасить различными цветами. Для удобства включения источников питания на щите могут быть установлены выключатели с клеммами.

Описанное устройство дает возможность демонстрировать снятие характеристик любых ламп. Для снятия характеристик многосеточ-

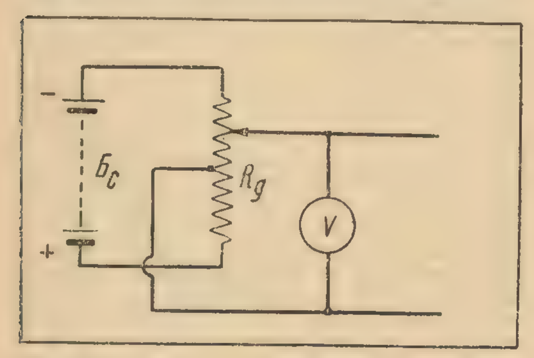


Рис. 4

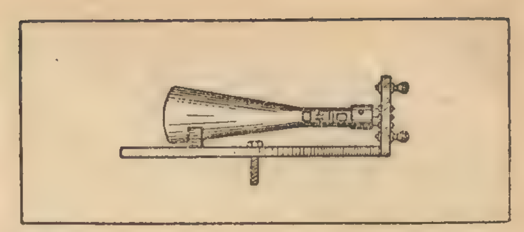


Рис. 5

ных ламп необходимо установить на щите еще один потенциометр для питания экранной сетки. Для исследования газотрона или сигнальной неоновой лампы вместо ламповой панели нужно взять обычный патрон для нормального эдисоновского цоколя. Если с этой установкой желательно демонстрировать работу электронного осциллографа, то к верхнему краю щита нужно приделать горизонтальную деревянную площадку, на которую ставится специальная подставка для электронно-лучевой трубки с панелью для включения и клеммами. Устройство этой подставки показано на рис. 5. Чтобы осциллограф при демонстрации можно было поворачивать экраном или боковой стороной к зрителям, подставку осциллографа нужно укрепить одним сквозным болтом, проходящим через горизонтальную площадку щита. Провода, идущие к осциллографу, должны соединяться со схемой шнурами. Помимо демонстрации самого электронного луча, его фокусировки и отклонения его с помощью напряжения на отклоняющих пластинах, можно осуществить простейшую демонстрацию развертки по времени для получения на экране синусоиды переменного напряжения сети. Для этого можно сделать самое простое развертывающее устройство по схеме рис. 6. В ней при размыкании ключа K конденсатор C заряжается от источника E через сопротивление R, и на пластины горизонтального отклонения луча подается возрастающее напряжение конденсатора. Получается мгновенная „развертка", но кривая на

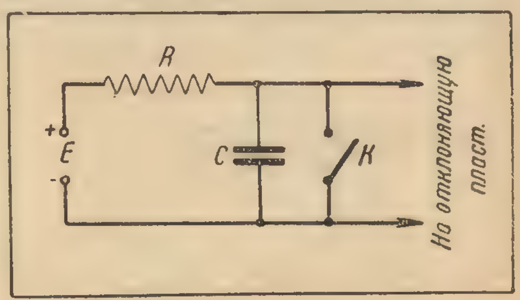


Рис. 6

экране видна достаточно хорошо. Если быстро замыкать и размыкать ключ, то можно добиться почти непрерывного свечения кривой. Скорость развертки, а следовательно, и масштаб синусоиды по времени можно изменять подбором величин C и R.

Примерные величины их: $C = 0{,}1 \div 0{,}5$ μF; $R = 0{,}2 \div 1$M Ω. Напряжение источника желательно иметь таким, чтобы луч отклонялся почти на весь экран. Конечно, вместо ключа

можно приспособить автоматический прерыватель в виде обычного звонка. Регулируя частоту его прерываний, можно добиться неподвижного положения развернутой кривой на экране.

ДЕМОНСТРАЦИЯ РАБОТЫ ЛАМП

Большой интерес представляет применение описанной установки для демонстрации работы электронных ламп в качестве выпрямителей и усилителей переменного напряжения „сверхнизкой" частоты порядка 0,1 Hz. Генераторы таких частот описаны в следующем разделе нашей статьи. Если подать на выпрямительную или усилительную лампу напряжение столь низкой частоты, то стрелки измерительных приборов, включенных в схему, колеблются так медленно (период равен 10 sec), что можно легко заметить все изменения токов и напряжений в схеме. Отпадает надобность в применении осциллографов. Правда, при этом не получаются непосредственно кривые токов и напряжений, но по медленным колебаниям стрелок приборов можно прекрасно показать и объяснить сущность нарисованных на доске графиков токов и напряжений в различных схемах выпрямления.

ГЕНЕРАТОР „СВЕРХНИЗКОЙ" ЧАСТОТЫ

Генератор переменного напряжения с частотой порядка 0,1 Hz состоит из аккумулятора на 40 или 80 V, замкнутого на потенциометр, в качестве которого следует взять реостат Рустрата.

Если плавно двигать рукой ползунок потенциометра на одинаковые расстояния от среднего положения, совершая примерно одно полное колебание за 10 sec, то между средней точкой обмотки потенциометра и движком мы как раз получим переменное напряжение с частотой около 0,1 Hz. Принципиальная схема генератора не отличается от схемы рис. 4. Вольтметр, включенный между движком и средней точкой потенциометра и имеющий шкалу с нулем посредине, покажет это переменное напряжение и даст возможность

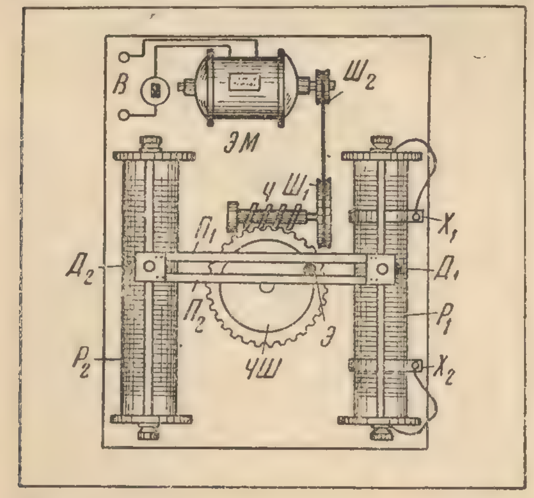


Рис. 7

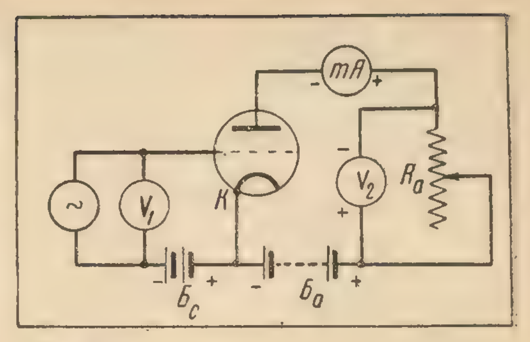


Рис. 8

отсчитать его амплитуду. Частота 0,1 Hz выбрана была экспериментально по тем соображениям, что при ней очень мало сказывается инерция подвижных систем применяемых измерительных приборов.

Переменное напряжение, получаемое от такого генератора, не будет синусоидальным, но для демонстраций это несущественно. Можно остановить движок в любом положении и зафиксировать токи и напряжения с любой фазой их колебаний. Это весьма удобно для детального изучения процессов в ламповых схемах.

Для движения ползунка реостата можно приспособить моторчик. Но для этого приходится, во-первых, значительно снижать скорость вращения, т. е. необходимо применять соответствующую передачу, а во-вторых, добиваться такого движения ползунка, которое давало бы изменение напряжения, близкое к синусоидальному. Конструкция подобного генератора изображена на рис. 7.

Здесь на доске имеются два реостата P_1 и P_2, расположенные параллельно друг другу. Движки реостатов $Д_1$ и $Д_2$ соединены между собой двумя железными полосами $П_1$ и $П_2$, изолированными от движков. Между полосами ходит эксцентрик *Э*, представляющий собой болт, укрепленный на червячной шестерне *ЧШ*. Шестерня вращается от червяка *Ч*, на ось которого надет шкивок $Ш_1$, связанный ремешком или шнуром со шкивом $Ш_2$ на оси электромоторчика *ЭМ*. В этой конструкции второй реостат по существу не является необходимым, но он играет роль направляющего для того, чтобы можно было вращение шестерни с помощью эксцентрика и параллельных полос $П_1$ и $П_2$ преобразовать в прямолинейно-возвратное движение ползунка реостата. Кроме того, эта конструкция может дать большую амплитуду переменного напряжения.

Червячная передача применена готовая, имеющаяся в магазинах наглядных пособий как модель. Моторчик взят универсальный коллекторный завода „Электросигнал" типа УМ-21. Он рассчитан на постоянный или переменный ток напряжением 110 — 120 V и дает 1800 оборотов в минуту. Для получения различной частоты моторчик следует питать через реостат. Для остановки мотора служит выключатель *В*. Так как диаметр окружности, описываемой эксцентриком, меньше длины реостата, то для получения максимальной амплитуды напряжения на обмотку реостата

надеты два хомутика X_1 и X_2, стянутые болтиками и соединенные с клеммами концов обмотки реостата. Таким образом рабочей частью реостата является лишь обмотка между хомутиками. Последние должны быть установлены так, чтобы движок реостата в своих крайних положениях как раз доходил до них.

ДЕМОНСТРАЦИИ УСИЛИТЕЛЬНЫХ И ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫХ СХЕМ

Перечислим кратко основные демонстрации по усилителям и выпрямителям на „сверхнизких" частотах, причем будем на схемах

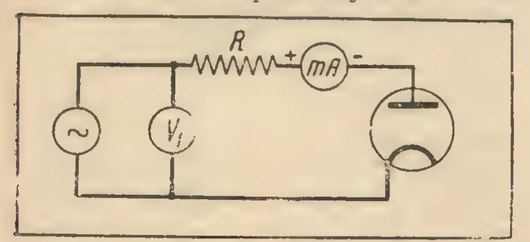


Рис. 9

изображать наш генератор с частотой 0,1 Hz обычным обозначением генератора переменного тока. На рис. 8 приведена схема для демонстрации работы усилительного каскада. Удобно взять более мощный триод с малым внутренним сопротивлением (УО-186), чтобы сопротивление анодной нагрузки R_a было тоже невелико. Тогда шунтирующее влияние вольтметра V_2 будет незначительно. Вольтметр V_1 с нулем посредине покажет переменное напряжение, а если его включить между сеткой и катодом, то он, очевидно, будет показывать сеточное напряжение, состоящее из напряжения смещения и переменного напряжения генератора. Миллиамперметр mA показывает пульсирующий анодный ток, причем в режиме класса А можно заметить начальное значение I_{a0}, являющееся постоянной составляющей и амплитуду переменной составляющей I_{ma}. Величина постоянной составляющей может быть также определена как полусумма максимального и минимального значений тока, отсчитанных при колебаниях стрелки. Вольтметр V_2 дает пульсирующее напряжение на R_a и показывает, что переменная составляющая этого напряжения больше переменного напряжения, поданного на сетку от генератора. Переключив V_2 к аноду и катоду (при этом надо не забывать о полярности), можно убедиться в том, что анодное напряжение на лампе тоже меняется, причем фаза его колебаний противоположна фазе переменного сеточного напряжения. Наконец, переключив V_2 к зажимам анодного источника, можно показать постоянство его напряжения при работе усилительного каскада. С этой схемой можно делать ряд экспериментов. Изменяется величина смещения и величина R_a; при этом наблюдается изменение режима и коэфициента усиления каскада. Если уничтожить смещение и включить в провод сетки миллиамперметр, то можно показать появление сеточных токов при положительных полупериодах и уменьшение за счет этого положительных полупериодов сеточного напряжения, т. е. появление нелинейных искажений. Если устроить автоматическое смещение (без емкости, шунтирующей сопротивление смещения), то видно уменьшение переменного напряжения на сетке, а следовательно, и коэфициента усиления, за счет отрицательной обратной связи и потери переменного напряжения на сопротивлении смещения. Схема демонстрации однополупериодной выпрямительной схемы дана на рис. 9. Вольтметр V_1 с нулем посредине шкалы показывает переменное напряжение, миллиамперметр mA будет в течение одного полупериода (5 sec) показывать импульс тока (можно будет заметить его максимум), а в течение второго полупериода будет стоять на нуле. Аналогично будет вести себя вольтметр, подключенный к нагрузке R.

На рис. 10 показана схема демонстрации работы двухполупериодного выпрямителя. В этом случае нам нужно иметь два переменных напряжения, равных по величине и сдвинутых по фазе на 180° относительно друг друга. Для этой цели генератор замкнут на делитель напряжения R_1 и R_2, в качестве которого можно использовать реостат Рустрата с движком, стоящим посредине. Сопротивление этого делителя должно быть порядка нескольких тысяч ом. Амплитуда напряжения, получаемая от каждого плеча делителя, будет равна половине амплитуды генератора. Такая схема весьма похожа на обычную двухполупериодную схему, так как делитель со средней точкой аналогичен повышающей анодной обмотке трансформатора выпрямителя, имеющей среднюю точку.

Между прочим в генераторе по рис. 7 можно для получения двух равных, но сдвинутых по фазе на 180° напряжений использовать оба реостата по схеме рис. 11. Тогда амплитуда каждого напряжения будет равна полной амплитуде генератора. Однако такая схема более сложна и менее наглядна. В схеме рис. 10 вольтметр V_1 показывает полное переменное напряжение, подаваемое на схему выпрямления. Вместо него можно включить вольтметры на каждое плечо. Миллиамперметры mA_1 и mA_2 покажут пульсирующие с частотой 0,1 Hz токи в плечах схемы, а миллиамперметр mA показывает ток через нагрузку R, пульсирующий с удвоенной частотой 0,2 Hz. Такие же пульсации напряжения на нагрузке

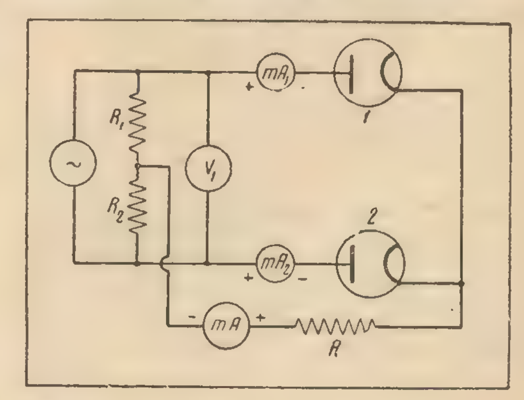


Рис. 10

показал бы вольтметр, подключенный параллельно R. В этом случае благодаря увеличенной частоте пульсаций легче показать сглаживание пульсации конденсатором. И в этой, и в однополупериодной схемах вольтметр, включенный для измерения анодного напряжения на лампе, покажет, как меняется это напряжение. Наглядно будет видно, что при положительном полупериоде напряжение невелико, а при отрицательном между анодом и катодом имеется максимальное напряжение. Весьма эффектно проходит демонстрация выпрямительных схем с газотронами, так как наряду с изменениями токов и напряжений наблюдаются характерные моменты нарастания и спадания свечения, зажигания и потухания. Характерно также постоянство напряжения на газотроне при прохождении по нему тока.

Интересные демонстрации можно показать на схеме двухтактного усилительного каскада (рис. 12). Здесь переменное напряжение на сетки ламп подается таким же способом, как и в предыдущей схеме. Делитель R_1 и R_2 играет роль сеточного пушпульного трансформатора или сопротивлений фазоинверторной схемы. Делитель R_a, в качестве которого тоже можно взять реостат Рустрата с движком, установленным посредине, играет роль первичной обмотки выходного трансформатора. Вольтметр V_2 с нулем посредине показывает напряжение на R_a, а следовательно, то напряжение, которое получилось бы на первичной обмотке трансформатора. Весьма интересно показать работу схемы в режимах класса А и класса В. В классе А миллиамперметр mA при симметрии схемы будет показывать чисто постоянный ток, хотя в плечах токи будут пульсировать. Можно нарочно создать асимметрию схемы в сеточной или анодной цепи (передвинув средние точки) и демонстрировать появление переменного

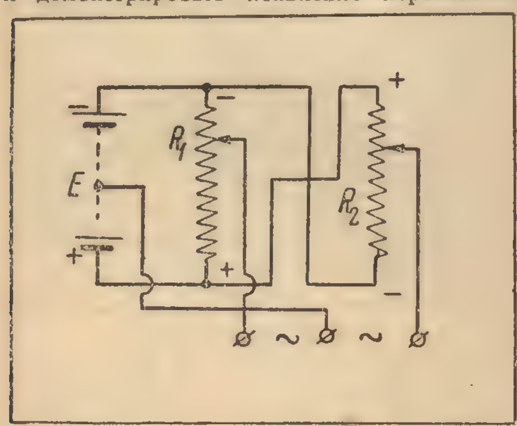


Рис. 11

тока в общем анодном проводе. Режим класса В или близкий к нему устанавливается увеличением смещения. Для удобства можно батарею сетки $Б_c$ включить через потенциометр. В классе В токи в плечах будут сильно искаженными, напоминающими токи в плечах двухполупериодного выпрямителя, а в общем проводе будет пульсирующий ток удвоенной частоты. Тем не менее вольтметр V_2 покажет неискаженное напряжение на выходе, имеющее одинаковые по амплитуде положительный и отрицательный полупериоды. Зато если одну лампу вынуть, то оставшаяся однотактная схема в классе В даст на выходе искаженное напряжение.

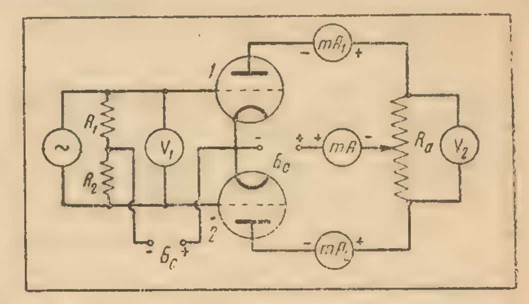


Рис. 12

Применение в схеме рис. 12 одновременно 5 измерительных приборов не обязательно. Можно вольтметр сначала включить на вход, измерить им амплитуду напряжения между сетками, а затем переключить его на выход, так как дальнейший контроль за сеточным напряжением не обязателен. Аналогично можно переключить миллиамперметр из одной цепи в другую.

Перечисленные схемы, конечно, не исчерпывают все возможности, создаваемые описанными установками для демонстраций. При дальнейшем развитии описанный метод демонстраций, несомненно, охватит еще ряд других основных явлений современной радиотехники.

ДЕМОНСТРАЦИИ СХЕМ НА ПЕРЕМЕННОМ ТОКЕ И НА ЗВУКОВЫХ ЧАСТОТАХ

Демонстрация работы выпрямительных и усилительных схем может производиться и на переменном токе осветительной сети с частотой 50 Hz. Для этого, кроме измерительных приборов постоянного тока, переделанных из гальванометров, нужны еще демонстрационные приборы переменного тока. В качестве их удобно использовать нормальные электромагнитные приборы щитового типа. Вольтметры и амперметры этого типа стоят недорого и достать их сравнительно нетрудно. Так как вольтметры встречаются, главным образом, на 140 V, то на более высокие напряжения к ним следует добавить сопротивления. Их можно использовать и для низких напряжений, если сделать соответствующие выводы от добавочного сопротивления, имеющегося в корпусе прибора. Каждый вольтметр может быть использован как миллиамперметр, если его включить без добавочного сопротивления. Обычно он потребляет на всю шкалу несколько десятков миллиампер. Для демонстраций желательно иметь 2—3 вольтметра и пару миллиамперметров. Шкалы этих приборов желательно перечертить жирными линиями, чтобы они были хорошо видны аудитории. При демонстрациях постоянные составляющие токов и напряжений измеряются магнитоэлектрическими приборами, сделанными из гальванометров, а электромагнитные приборы в зависимости от включения измеряют либо переменные токи и напряжения

либо действующие значения пульсирующих токов и напряжений. Переменные составляющие вычисляются из соотношений:

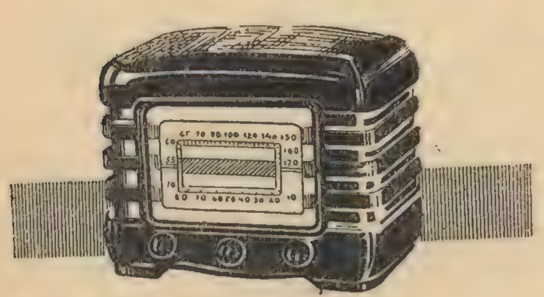
$$I^2 = I^2_{=} + I^2_{\sim} \text{ и } U^2 = U^2_{=} + U^2_{\sim},$$

где I и U — действующие значения пульсирующих тока и напряжения; $I_{=}$ и $U_{=}$ — постоянные составляющие; $I_{\sim}$ и $U_{\sim}$ — действующие значения переменных составляющих. Демонстрации на частоте 50 Hz имеют свои недостатки и преимущества. Конечно, здесь невозможно наблюдать изменение токов и напряжений, как при частоте 0,1 Hz, но зато можно применять дроссели, конденсаторы и трансформаторы. Эти детали укрепляются на отдельных панельках и устанавливаются на щите с лампами.

Полезно также вместе с измерительными приборами включать в схему при демонстрациях громкоговоритель. Тогда зрительные восприятия будут дополняться слуховыми ощущениями тона 50 Hz или 100 Hz той или иной громкости. На частоте 50 Hz можно успешно показать работу выпрямительных схем и работу сглаживающих фильтров различных типов, работу различных усилительных каскадов и даже двухкаскадные схемы с реостатной, дроссельной и трансформаторной связью.

Все демонстрационные измерительные приборы, описанные нами, очевидно, с успехом могут применяться для демонстрации различных законов и явлений из области электротехники, но это их применение мы не разбираем подробно, так как оно не входит в тему нашей статьи.

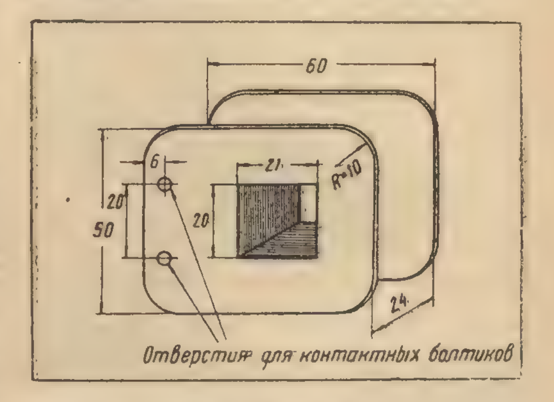
Следует упомянуть о желательности демонстраций работы усилительных каскадов на звуковых частотах. Например, можно подавать на данный каскад соответствующее напряжение звуковой частоты от адаптера через предварительный усилитель, от трансляционной сети или приемника. Включение громкоговорителя то на вход, то на выход демонстрируемого каскада даст возможность оценить на-слух результат работы каскада. Изменяя в этом каскаде режим и данные деталей, можно на-слух изучить различные виды искажений (частотные и нелинейные), продемонстрировать изменения коэфициента усиления, частотной и амплитудной характеристик, уровня фона и других факторов в зависимости от тех или иных причин. Такие демонстрации имеют большую ценность. Для измерения данных режима попрежнему используются демонстрационные измерительные приборы.



Выходной трансформатор для лампы УБ-132 к динамику Д-2

Для выходного трансформатора берется неразъемное железо от междулампового трансформатора з-да им. Козицкого. Сечение сердечника этого трансформатора 3,8 cm².

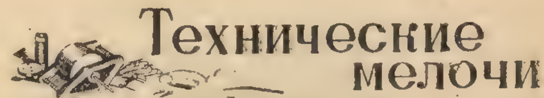
На каркас, склеенный из фибры или прессшпана, размеры которого приведены на рисунке, наматывается первичная обмотка в 6720 витков ПЭ 0,1 mm. Начало и конец выводятся к двум контактным болтикам, укрепленным в щечках каркаса. Вторичная обмотка имеет 82 витка ПЭ 1,1 mm, начало и конец ее подводятся к двум другим контактным болтикам, укрепленным на щечках каркаса.



Каркас с обмотками набивается железом, последние обхватывают обоймой и крепят к подставке трансформатора. Собранный трансформатор укрепляется на отражательной доске, возможно ближе к динамику. Провода, соединяющие вторичную обмотку трансформатора с концами звуковой катушки, должны быть возможно короче.

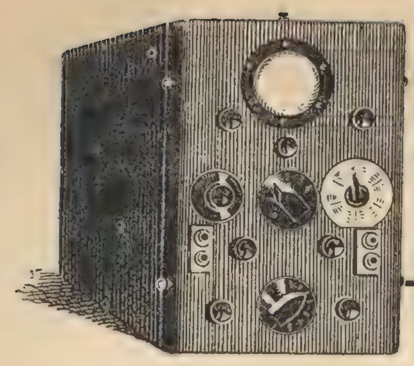
С таким трансформатором и выходной лампой УБ-132 динамик звучит значительно громче и сочнее, чем с трансформатором, имеющимся у динамика.

А. Ф. Карев



Тов. Латыш (Запорожье) предлагает при установке силовых трансформаторов ТС-12, ТС-14 на шасси приемника крепить их щитком с выводами вниз. Чтобы выводы на щитке не касались шасси приемника и не замыкались между собой, на болты крепления надеваются шайбы толщиной в несколько миллиметров.

При таком креплении монтаж получается более удобным.



Осциллограф, как демонстрационный прибор

А. С. Маркин

Катодный осциллограф находит широкое применение в измерительной технике. Измерения, связанные с исследованием формы токов и напряжений, могут быть произведены только с помощью осциллографа. Основное достоинство осциллографа—наглядность изображения исследуемых процессов—делает его незаменимым прибором не только в лабораторной практике, но и в учебном процессе.

В этой статье мы описываем демонстрационные схемы, созданные коллективом преподавателей Курсов усовершенствования командного состава связи Красной Армии и проверенные на практике.

ВЫПРЯМИТЕЛЬ

Начинающие изучать электротехнику очень часто не могут представить себе формы переменного тока. Пользуясь контрольным выпрямителем, схема которого приведена на рис. 1, и осциллографом, можно наглядно показать:

а) форму напряжения переменного тока городской сети,

б) форму напряжения пульсирующего (выпрямленного) тока и

в) процесс сглаживания выпрямленного напряжения.

При положении переключателя *П*, показанном на рис. 1, напряжение городской сети подается на потенциометр *R*. Изменение положения движка этого потенциометра вызывает изменение напряжения, подаваемого на пластины трубки. На экране трубки получается кривая синусоидального напряжения

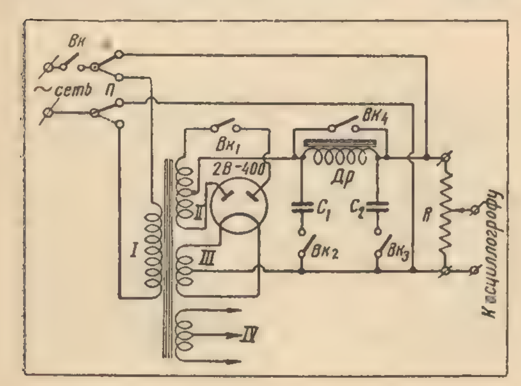


Рис. 1

(рис. 2,*а*). На потенциометр *R* можно подать напряжение от звукового генератора и показать изменение не только амплитуды напряжения, но и частоты, подключив одновременно к выходу звукового генератора громкоговоритель.

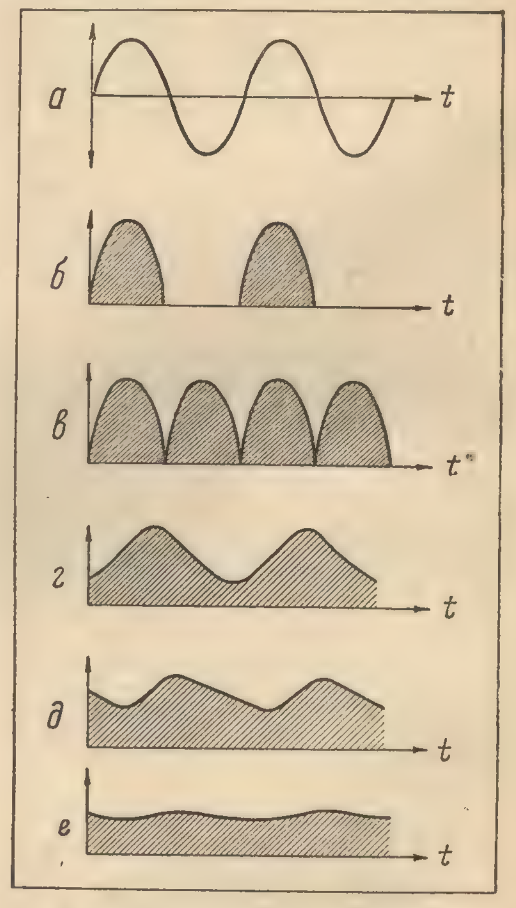


Рис. 2

При переключателе *П*, находящемся в положении, показанном пунктиром, потенциометр приключен к выходу выпрямителя, и на пластины осциллографа подается выпрямленное напряжение. При этом фильтр должен быть выключен, т. е. выключатели $Вк_2$ в $Вк_3$ разомкнуты, а $Вк_4$—замкнут.

Поворачивая переключатель *П*, можно показать разницу между переменным и пульсирующим током. В зависимости же от положения выключателя $Вк_1$ будет либо однополупериодное (рис. 2,*б*), либо двухполупериодное выпрямление (рис. 2,*в*).

При помощи осциллографа, пользуясь той же схемой (рис. 1), можно наглядно показать роль каждого элемента фильтра и проследить процесс сглаживания выпрямленного напряжения. При включении $Вк_2$ параллельно нагрузке включается конденсатор C_1, вследствие чего форма выпрямленного напряжения при однополупериодном выпрямлении становится подобной представленной на рис. 2,*г*. При включении $Вк_3$ параллельно нагрузке включается емкость C_2, и пульсации еще несколько уменьшаются (рис. 2,*д*). При размыкании $Вк_4$ последовательно с нагрузкой включается дроссель *Др*, и выпрямленное напряжение принимает форму, подобную представленной на рис. 2,*е*.

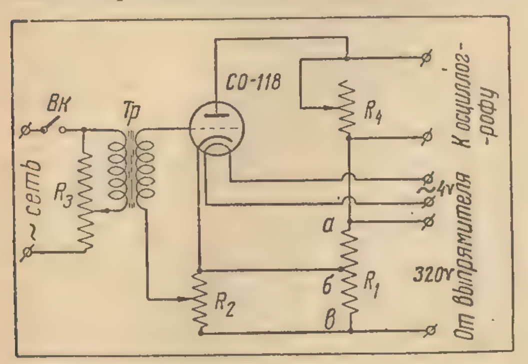


Рис. 3

Таким образом схема, изображенная на рис. 1, позволяет наглядно показать формы кривых напряжений, проследить процесс преобразования напряжения из переменного в постоянное и роль каждого элемента в этом процессе.

ЛАМПОВЫЙ ГЕНЕРАТОР И УСИЛИТЕЛЬ

При изучении ламповых генераторов и усилителей приходится говорить о работе колебаниями 1 и 2-го рода и различных режимах усиления, что непосредственно связано с различными формами анодного тока электронных ламп.

Пользуясь катодным осциллографом и установкой, принципиальная схема которой приведена на рис. 3, можно продемонстрировать всевозможные формы анодного тока.

К этой схеме напряжение накала лампы, анодное напряжение и напряжение смещения подаются от кенотронного выпрямителя, на выходе которого в качестве нагрузки поставлен делитель напряжения R_1.

R_1 (20 000 Ω) является делителем напряжения, средняя точка (*б*) которого присоединена к катоду. Это дает возможность использовать его для подачи напряжения на анод (точки *а—б*) и смещающего напряжения на сетку лампы (точки *б—в*). Положение точки *б* подбирается в зависимости от типа лампы и режима ее работы. В схеме, собранной на лампе СО-118, хорошие результаты получаются при подаче на анод + 160 V и на сетку до — 160 V.

R_2 (30 000 Ω) позволяет изменять величину напряжения смещения на сетке лампы. Изменяя напряжение от — 160 V до нуля, удается наглядно показать зависимость амплитуды анодного тока от величины напряжения смещения, а также изменение формы анодного тока вследствие изменения положения рабочей точки на характеристике лампы.

R_3 (реостат типа Рустрат на 3000 Ω) позволяет подать на сетку лампы переменное напряжение от 0 до 120 V. С сопротивления R_4 напряжение подается на пластины осциллографа.

Изменяя положение движков потенциометров R_2, R_3 и R_4, легко получить в анодной цепи различные формы анодного тока. На рис. 4 приведены кривые анодного тока при работе колебаниями 1-го рода (*а*), 2-го рода (*б*), плоскими импульсами (*в*) и в перенапряженном режиме (*г*).

Эта же схема (рис. 3) может быть использована для демонстрации усилительных свойств электронных ламп. В этом случае напряжение от сети или от звукового генератора подается сначала непосредственно на пластины осциллографа, а затем на сетку лампы; во втором случае напряжение на пластины осциллографа снимается с нагрузочного сопротивления R_4. Изменяя величину R_4, можно показать зависимость коэфициента усиления каскада от величины этого сопротивления.

Опыт показал, что такая схема работает вполне устойчиво и обладает существенными преимуществами по сравнению со схемами, содержащими для получения развертки всякого рода механические прерыватели.

ЦЕПИ, содержащие *R*, *L* и *C*

При прохождении курса электротехники необходимо показать процесс нарастания тока

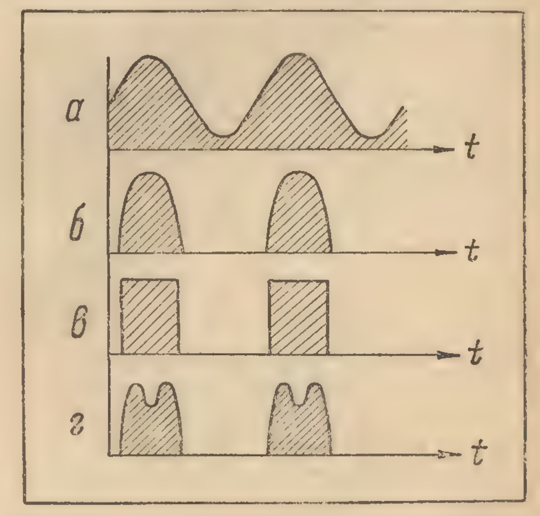


Рис. 4

в цепях с *R*, *L* и *C* и выяснить влияние этих параметров на нарастание тока. Это можно

продемонстрировать, включая в анодную цепь схемы, изображенной на рис. 3, различные сопротивления: активное, индуктивное или емкостное.

Все эти сопротивления удобно смонтировать на одной панели в виде дополнительной приставки. Принципиальная схема такой приставки показана на рис. 5.

Пользуясь усилителем (рис. 3) и этой приставкой, можно продемонстрировать процесс нарастания тока в цепи с активным, индуктивным и емкостным сопротивлением, а также процесс затухания колебаний в колебательном контуре.

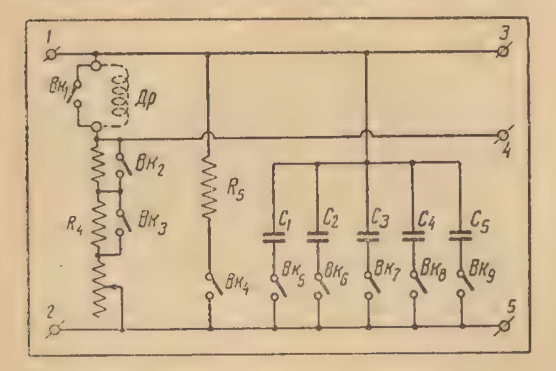


Рис. 5

При демонстрации процесса нарастания тока в цепи с активным сопротивлением, пластины осциллографа подключаются к клеммам *3* и *5*, а клеммы *1* и *2* соединяются со схемой (рис. 3). Сопротивлением R_4 служат: два остеклованных сопротивления в 5000 Ω и 10 000 Ω и реостат в 5000 Ω. Выключателями $Вк_2$ и $Вк_3$ и реостатом можно изменять величину сопротивления R_4 в пределах от 0 до 20 000 Ω. Выключатель $Вк_1$ должен быть замкнут. Изменяя сопротивления R_2 и R_3 (рис. 3); устанавливаем в анодной цепи прямоугольную форму тока (рис. 6,*а*). При изменении величины сопротивления R_4 прямоугольная форма тока сохраняется, а амплитудные значения его изменяются в широких пределах.

При демонстрации формы тока в цепи с

Рис. 6

конденсатором предварительно устанавливаем прямоугольную форму тока (рис. 5,*а*); после этого, включаем при помощи выключателей $Вк_5 — Вк_9$ поочередно конденсаторы $C_1 — C_5$. Они имеют емкость: $C_1 = 2000\ \mu\mu F$; $C_2 = 20\,000\ \mu\mu F$; $C_3 = 0{,}1\ \mu F$; $C_4 = 1\ \mu F$ и $C_5 = 8\ \mu F$. При этом на экране трубки будут получаться различные формы напряжения, характеризующие процесс заряда и разряда конденсатора. Одна из возможных форм импульсов напряжения представлена на рис. 6,*б*.

При демонстрации формы тока в цепи с катушкой индуктивности выключатель $Вк_1$ размыкается, и в анодную цепь включается дроссель, индуктивность которого должна быть порядка 10 H. Пластины осциллографа подключаются к клеммам *4* и *5*. Вся цепь, состоящая из R_4 и *Др*, шунтируется сопротивлением R_5, величина которого подобрана экспериментально (5000 Ω).

Процесс нарастания и спадания тока в такой цепи при постоянных значениях $L_{др}$ и R_5 будет зависеть от величины R_4. Одна из возможных форм тока, проходящего через цепь *Др* — R_4, приведена на рис. 6,*в*.

Эта же приставка может быть использована для демонстрации затухающих колебаний. В этом случае дроссель *Др* остается включенным. Выключатель $Вк_4$ разомкнут.

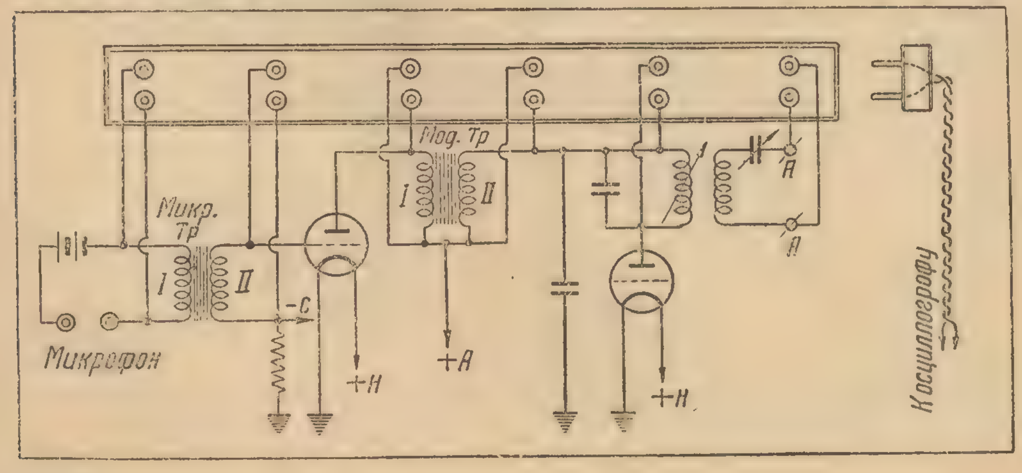


Рис. 7

Напряжение на пластины осциллографа подается с клемм $3-5$. Изменяя емкость $(C_1 - C_5)$ и величину сопротивления R_1, удается показать серию колебаний от затухающих в течение 4—5 периодов до апериодических. Дроссель может быть использован тот же, что и в предыдущем случае. Форма затухающих колебаний представлена на рис. 6,г.

МОДУЛЯЦИЯ И ДЕТЕКТИРОВАНИЕ

При прохождении курса радиотехники наибольшую трудность, как показывает опыт, представляют: в передатчиках—усвоение процесса модуляции и в приемниках—процесса детектирования. Катодный осциллограф значительно облегчает усвоение этих важнейших разделов радиотехники. Так например, при объяснении анодной модуляции на осциллографе могут быть показаны: 1) форма колебаний несущей частоты; 2) колебания, модулированные звуковой частотой от звукового генератора, и 3) колебания, модулированные при воздействии на микрофон голосом. На схеме (рис. 7) представлен модуляторный каскад передатчика малой мощности, приспособленный для показа процесса модуляции.

Такая схема дает возможность получить на экране электронно-лучевой трубки кривые напряжений, начиная от первичной обмотки микрофонного трансформатора и до выходных клемм антенного контура передатчика. Для подачи напряжения на пластины осциллографа может быть использована переходная колодка с гнездами (рис. 7) или переключатель, подключающий к пластинам осциллографа поочередно соответствующую пару проводников. Соединительные провода, особенно в высокочастотной части, должны быть возможно более короткими.

Изменяя напряжение на выходе звукового генератора, можно показать изменение глубины модуляции и определить для каждого случая коэфициент модуляции. Здесь же можно показать влияние настройки отдельных каскадов на форму колебаний в антенне и форму модулированных колебаний при произнесении перед микрофоном отдельных звуков и слов.

Для демонстрации процесса детектирования желательно взять супергетеродинный приемник, у которого на входе второго детектора напряжение больше, чем на входе детектора приемника прямого усиления. На рис. 8 приведена схема детекторного каскада, приспособленного для демонстрации процесса сеточного детектирования.

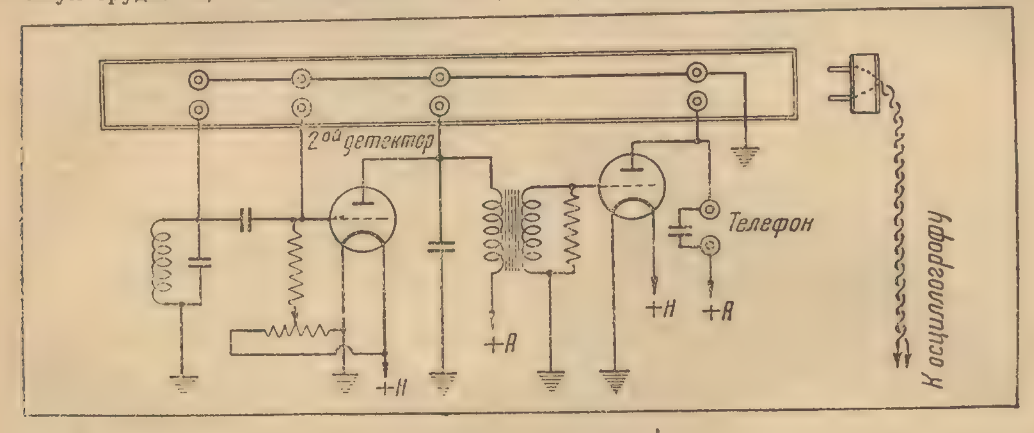


Рис. 8

Такая схема дает возможность показать форму модулированных колебаний, подводимых к контуру детекторной лампы (до гридлика), форму напряжения на сетке детекторной лампы и на выходе приемника. Для демонстрации может быть использован передатчик, на котором производился показ процесса модуляции, что даст возможность сопоставить форму колебаний, даваемых передатчиком, с формой колебаний, принимаемых приемником. При демонстрации детектирования, как и при демонстрации модуляции, лучше сначала показать процесс детектирования колебаний, модулированных постоянной звуковой частотой, потом модулированных отдельными звуками и уже после этого—модулированных разговором. При этом можно показать процесс настройки приемника, его резонансные свойства, влияние всякого рода помех и т. п.

* * *

Мы привели далеко не полный перечень вопросов из курса электрорадиотехники, которые могут быть объяснены при помощи катодного осциллографа, но и этот краткий перечень показывает, что катодный осциллограф должен занять одно из первых мест не только в лабораторной практике, но и в учебном процессе.



КОНСПЕКТ по электро-радиотехнике

Г. А. Гартман

(Продолжение, см. РФ № 17/18)

МАГНЕТИЗМ И ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

1. МАГНИТЫ И МАГНИТНОЕ ПОЛЕ

Электрические явления тесно связаны с магнитными явлениями.

Известно, что магнит притягивает железо. Явление, вызывающее притяжение магнитом железа, стали или некоторых других металлов, называется магнетизмом.

Магнитный железняк является естественным магнитом.

Если любым магнитом провести несколько раз по стальному стерженьку, то мы обнаружим, что стальной стерженек тоже приобретет свойства магнита и начнет притягивать кусочки железа и удерживать их около себя.

Однако не все металлы притягиваются магнитом. Те из них, которые способны притягиваться к магниту и сами могут им стать, называются ферромагнитными материалами. К ним относятся железо, сталь, никель, а также их сплавы.

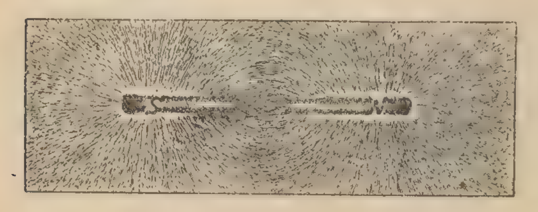


Рис. 1. Магнитное поле

Намагниченные стальные стерженьки сохраняют свой магнетизм в продолжение очень долгого времени; они носят название постоянных или искусственных магнитов.

Концы магнита, обладающие наибольшей силой притяжения, называются полюсами магнита.

Если постоянный магнит в виде стержня или стрелки подвесить или укрепить на острие так, чтобы он мог свободно вращаться, то он всегда повернется так, что один его конец будет указывать на север, а другой — на юг. Поэтому один полюс магнита принято называть северным полюсом (обозначается буквой *N*), а противоположный — южным (обозначается буквой *S*). Магнитная стрелка применяется в компасе.

Если северный полюс одного магнита поместить рядом с южным полюсом другого, то они будут друг друга притягивать. Но если поместить рядом два северных или два южных полюса, то они будут друг от друга отталкиваться. Поэтому можно сказать, что одноименные полюсы магнитов отталкиваются, разноименные — притягиваются.

То пространство, в котором действует сила притяжения магнита, называется магнитным полем. Магнитное действие совершается вдоль

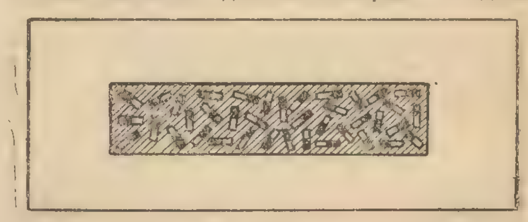


Рис. 2. Молекулы ферромагнитных материалов обычно расположены в беспорядке

воображаемых в магнитном поле магнитных силовых линий (рис. 1). Принято считать, что они выходят из северного полюса и входят в южный полюс.

Изображение магнитного поля можно легко получить на следующем опыте. На полюсы магнита наложим лист бумаги, на которую насыпем железные опилки так, чтобы они легли ровным тонким слоем. Если теперь мы будем слегка встряхивать бумажный лист, опилки начнут располагаться вполне определенным образом. После нескольких легких встряхиваний опилки образуют рисунок магнитного поля, и будут ясно видны направления магнитных линий, как это показано на рис. 1.

Если внести в магнитное поле какое-либо ферромагнитное вещество, например, железо, сталь, никель, то оно намагнитится, т. е. станет само магнитом. Это действие магнитного поля называют магнитной индукцией.

Чем объяснить явление магнетизма? Молекулы магнитных веществ представляют собой маленькие магнитики с северным и южным полюсами. Эти магнитики расположены беспорядочно (рис. 2) так, что магнитные действия их взаимно уничтожаются. Если

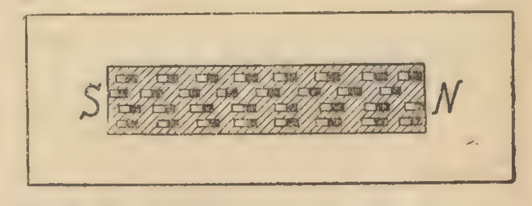


Рис. 3. В магнитном поле все молекулы располагаются в строгом порядке

кусочки из магнитного вещества внести в магнитное поле, то отдельные молекулы — магнитики — расположатся таким образом, что северные полюсы их будут направлены

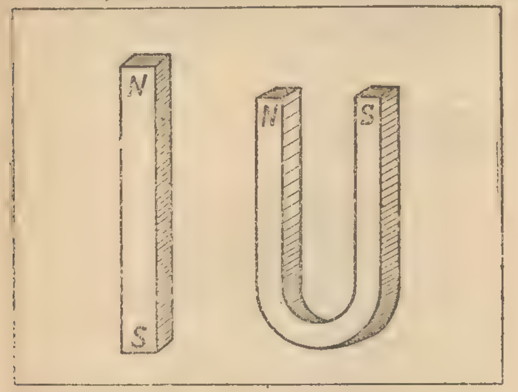


Рис. 4. Формы постоянных магнитов

все в одну сторону, а южные — в другую (рис. 3), и весь кусочек железа станет магнитом. Некоторые тела быстро намагничиваются, но также быстро теряют магнитные свойства, другие тела намагничиваются медленнее и сохраняют магнитные свойства более продолжительное время.

Из магнитных веществ к первым телам относится мягкое железо, ко вторым — сталь. Поэтому для изготовления искусственных постоянных магнитов берут стальные брусочки.

Обычно постоянным магнитам придают форму стерженьков и подков (рис. 4). Если подвергнуть постоянные магниты (естественные и искусственные) нагреванию или сильным ударам, они теряют свои магнитные свойства. От нагревания и от сотрясения при ударе стройно расположившиеся молекулы

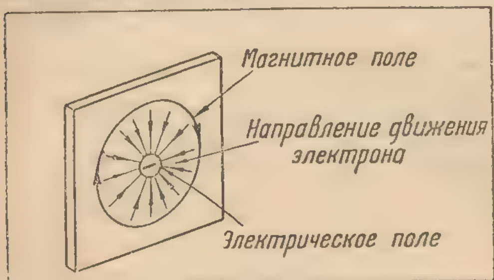


Рис. 5. Расположение магнитного и электрического полей вокруг движущегося электрона

снова приходят в беспорядочную систему, и, таким образом, тело теряет магнитные свойства.

2. ПОЛЕ ТОКА. ЭЛЕКТРОМАГНИТ

Если стальной или железный стержень обмотать несколькими витками изолированной проволоки и по этой проволоке пропускать ток, то стержень становится магнитом. При выключении тока стальной стержень сохраняет свой магнитизм, а железный стержень его тотчас же теряет.

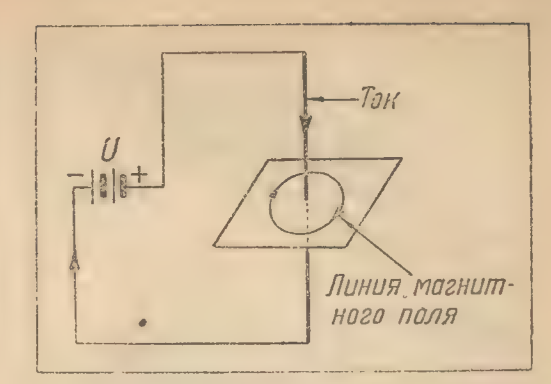


Рис. 6. Магнитное поле вокруг прямого провода

Из этого опыта видно, что магниты можно изготовлять не только путем прикосновения и «натирания» стального стержня магнитом, но также и пропусканием электрического тока через обмотку вокруг стержня. Такие магниты, состоящие из стального или железного сердечника, обмотанные несколькими витками изолированной проволоки, носят название электромагнитов, а само это явление — электромагнетизмом.

Электромагниты имеют в электротехнике, в частности в радиотехнике, широкое применение.

Электромагниты обладают теми же свойствами, что и постоянные магниты. У электромагнита имеются северный и южный полюсы, и вокруг электромагнита также образуется магнитное поле.

Как объяснить магнитное действие электрического тока?

Вокруг электрического заряда, а также и вокруг каждого электрона образуется электрическое поле. Оно может быть представлено в виде силовых линий, исходящих из заряда или электрона.

Если электрон начинает передвигаться, например, в проводнике при прохождении тока, то вокруг него образуется еще другое поле — магнитное. Силовые линии этого поля располагаются по окружностям вокруг движущегося электрона (рис. 5). Следовательно, всякое



Рис. 7. Правило буравчика

передвижение электронов вызывает в окружающем пространстве, кроме электрического поля, еще магнитное. Но электрический ток — это передвижение электронов. Поэтому в пространстве вокруг провода, по которому течет электрический ток, и образуется магнитное поле.

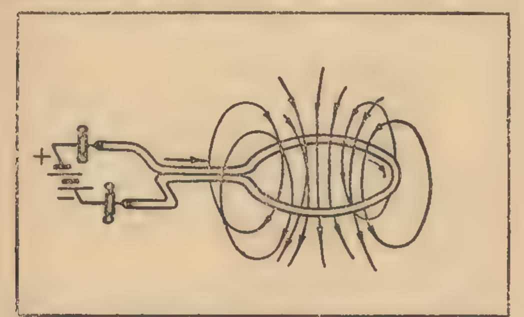


Рис. 8. Магнитное поле вокруг витка провода с током

Возьмем прямой провод (рис. 6) и пропустим по нему электрический ток. Вокруг проводника мы будем иметь магнитное поле. Магнитные линии будут итти по направлению движения часовой стрелки, если смотреть по направлению движения тока.

Чтобы легче запомнить направление магнитного поля относительно направления тока, можно сравнить их с движением обыкновенного буравчика. Если поступательное движение буравчика происходит по направлению движения тока (рис. 7), то вращение его ручки укажет нам на направление магнитного поля этого тока. Это правило называется правилом буравчика.

Если свернуть провод в виток, то магнитные силовые линии тока расположатся таким образом, что все они войдут с одной стороны

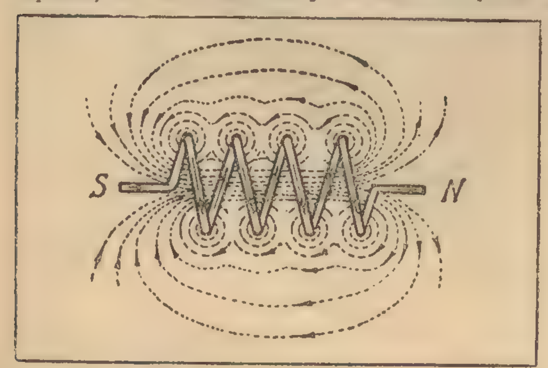


Рис. 9. Соленоид

витка и выйдут с другой стороны, как это показано на рис. 8. Свернем теперь проводник в катушку (рис. 9). Такая катушка носит название соленоида. Если по виткам соленоида пропускать ток, то каждый виток образует вокруг себя магнитное поле. Это поле совпадает с полями, образованными другими витками.

Магнитное поле соленоида оказывается сходным с полем магнита. Из одного конца соленоида выходят силовые линии магнитно-



Рис. 10. Электромагнит

го поля, в другой конец они входят, подобно тому, как у магнита магнитные линии выходят из северного полюса и входят в южный.

Поэтому считают, что соленоид имеет северный и южный полюс, причем расположение полюсов зависит от направления тока в соленоиде.

Если внутри соленоида поместить кусок мягкого железа (рис. 10 и 11), обладающего, как говорят, большой «магнитной проницаемостью», то можно получить чрезвычайно сильное магнитное поле.

Можно также в качестве сердечника соленоида применить постоянный магнит. Такие электромагниты называются поляризованными. В поляризованных электромагнитах ток одного направления усиливает магнитное действие сердечника, ток противоположного направления — ослабляет его, смотря по тому, совпадает или нет магнитное поле тока с магнитным полем постоянного магнита.

Все магнитные силовые линии, выходящие из северного полюса и входящие в южный, называются магнитным потоком.

Сила магнитного потока электромагнита будет тем больше, чем большее число витков имеет соленоид и чем сильнее ток, текущий по виткам. Величина магнитного потока зависит от произведения силы тока в амперах на число витков катушки. Это произведение называют ампервитками.

Электромагниты находят многочисленное применение в технике.

С помощью электромагнитов работают, например, электрические звонки, телефоны, телеграфные аппараты, реле. Они широко применяются в электротехнических устройствах

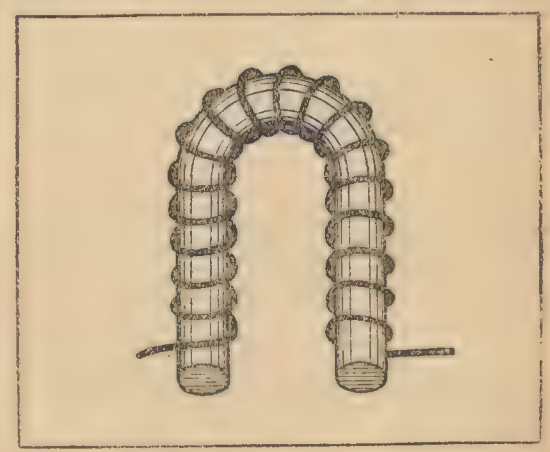


Рис. 11. Подковообразный электромагнит

и выполняют самые различные работы в устройствах связи, в промышленности и других отраслях народного хозяйства.

3. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗВОНОК И ЗУММЕР

Наиболее часто встречаемым прибором, в котором применен электромагнит, является электрический звонок. Внешний вид обычного электрического звонка показан на рис. 12. На рис. 13 изображена схема такого звонка.

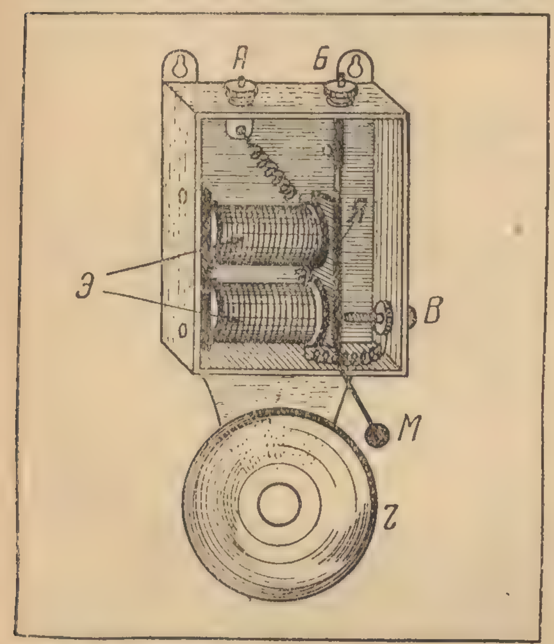


Рис. 12. Электрический звонок

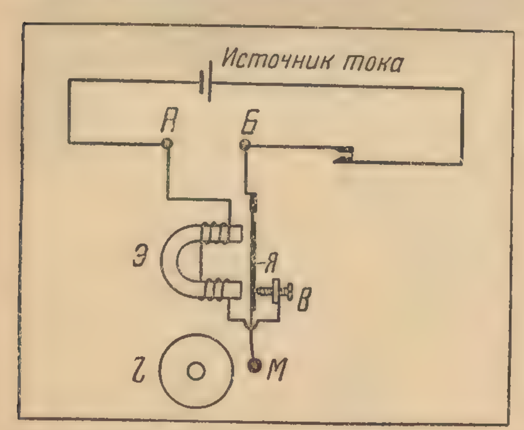


Рис. 13. Схема электрического звонка

Электрический ток идет от клеммы *А* через электромагнит *Э* и винт *В* в якорь *Я* и через клемму *Б* обратно к источнику тока. Когда ток проходит по виткам обмотки, электромагнит притягивает к себе якорь *Я*, и молоточек *М* ударяет по чашечке *Ч*. Но при этом размыкается цепь у винта *В*, ток прекращается, и электромагнит перестает действовать. Тогда якорь под действием пружины возвращается на свое место, электрическая цепь снова замыкается, электромагнит опять притягивает якорь и т. д.

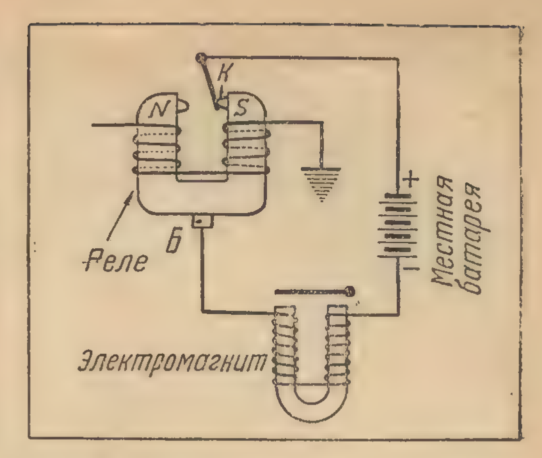


Рис. 14. Схема реле

По типу звонка устраивается так называемый «пищик» или «зуммер». Отличается он от звонка только тем, что у него нет звонковой чашечки и молоточка, сам же якорь делается очень маленьким и упругим. При пропускании тока через зуммер якорь совершает очень частые колебания — в десятки раз более частые, чем молоточек звонка. Эти колебания настолько часты, что зуммер издает высокий тон, напоминающий жужжание мухи.

4. РЕЛЕ

Реле представляет собой электромагнит с якорем, для притяжения которого достаточно очень слабого тока.

Особенно чувствительно поляризованное реле, в котором сердечник сделан из постоянного магнита (рис. 14). Поляризованное реле требует для своей работы более слабых токов, чем обычное, неполяризованное реле. Поэтому в радиосвязи чаще применяются поляризованные реле и поляризованные электромагниты.

Якорь реле, притянувшись электромагнитом к одному из контактов, замыкает цепь местного источника тока. Ток идет от батареи через якорь реле, через контакт *К*, проходит через сердечник реле и дальше от зажима *Б* проходит через обмотку электромагнита обратно в батарею. Электромагнит приводит в действие пишущий прибор.

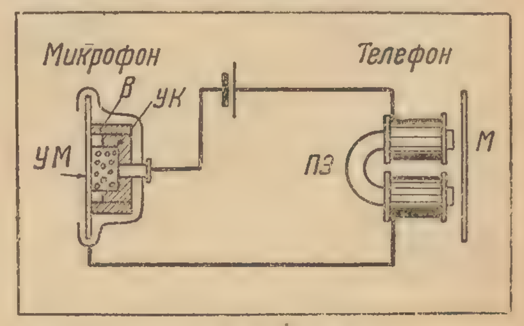


Рис. 15. Телефон и микрофон

5. ТЕЛЕФОН И МИКРОФОН

При электрической передаче речи самую существенную роль играют два прибора: телефон, изобретенный Бэллом (1876 г.), и микрофон, изобретенный Юзом (1878 г.). Простейшая схема соединения телефона и микрофона показана на рис. 15.

Микрофон состоит из угольной пластинки *УМ* — мембраны, расположенной очень близко к угольной колодочке *УК* с углублением. Углубление и пространство между мембраной и колодочкой заполнены зернистым угольным порошком. Чтобы порошок из углубления не высыпался, на колодочку надевают войлочное колечко *В*, которое касается мембраны. Все это помещается в так называемый микрофонный капсюль. Ток подводится с одной стороны к угольной колодочке, а с другой стороны — через корпус капсюля к угольной мембране. Малейшее изменение давления мембраны на угольный порошок изменяет сопротивление угольных контактов, а следовательно, и силу тока в цепи. Под влиянием звуковых волн воздуха мембрана начинает колебаться соответственно силе давления звуковых (воздушных) волн. Соответственно этому будет меняться сопротивление угольных контактов и, следовательно, сила тока в цепи микрофона. Колебания тока от микрофона передаются и в телефон, включенный в ту же цепь.



Рис. 16. Головной телефон

Телефон состоит из поляризованного электромагнита *ПЭ*, обмотки которого включены в цепь электрического тока. Перед полюсами укрепляется тонкая железная пластинка — мембрана *М*. От изменений силы тока в обмотках электромагнита изменяется действие электромагнита на мембрану. Вследствие этого мембрана приходит в движение. Колебания мембраны будут происходить соответственно изменениям силы тока в цепи. А изменения силы тока в свою очередь, как мы уже знаем, будут происходить от действия звуковых волн на микрофон. Колебания мембраны телефона вызывают колебания воздуха, которые воспринимаются нашим ухом в виде звука.

В телефонных аппаратах телефон и микрофон обычно собраны для удобства в один прибор, называемый микротелефонной трубкой. В радиотехнике применяются при радиоприеме так называемые высокоомные телефоны. Они отличаются от обычных тем, что сопротивление обмоток электромагнита в них очень высоко (около 2000—4000 Ω) по сравнению с сопротивлением обыкновенных телефонов (от 50 до 200 Ω). Для удобного пользования высокоомные телефоны устраиваются в виде головных телефонов (рис. 16).

Комбинированный регулятор громкости

При уменьшении громкости ухудшается воспроизведение низких частот и повышается тон передачи. Избежать этого можно, применив специальный регулятор громкости (рис. 1).

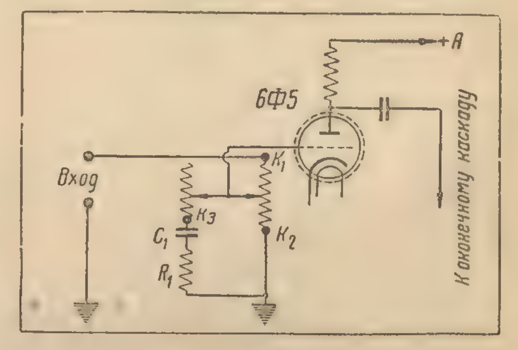


Рис. 1

Изготовляется он следующим образом: вынимается дужка переменного сопротивления регулятора громкости, на которой острой бритвой делается вырез (рис. 2) шириной не более 0,5 mm. На одном конце дужки $Д_2$ делается отвод $К_3$ из тонкой листовой меди.

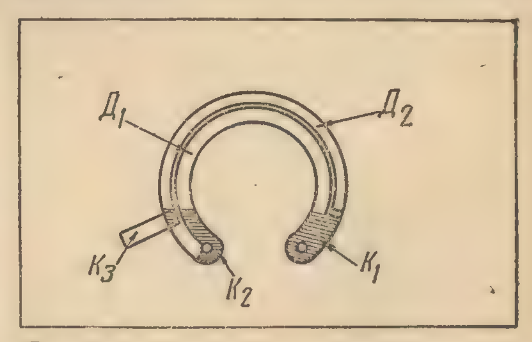


Рис. 2

При сборке этот отвод пропускается через отверстие, просверленное в карболитовом основании сопротивления.

Данные конденсатора C_1 и сопротивления R_1 подбираются опытным путем. Ориентировочные величины их: $C_1 = 5000$ μμF, $R_1 = 20\,000\ \Omega$.

Л. Шуватов

Как устроен и работает приемник

А. Д. Батраков

Детекторный каскад

На рис. 1 изображена схема детекторного каскада приемника БИ-234. Воспользуемся этой схемой для того, чтобы на ее примере рассмотреть работу детектора. В приемнике БИ-234 применена схема сеточного детектирования, рассчитанная специально на прием слабых сигналов. Модулированные колебания подводятся к колебательному контуру, образованному катушкой $L_к$ и переменным конденсатором $C_к$. В цепи контура имеются еще конденсаторы $C_{Б_1}$ и $C_{Б_2}$[1*], но они имеют лишь вспомогательное значение. Емкости этих конденсаторов достаточно велики, чтобы для тока высокой частоты они не представляли заметного сопротивления. Поэтому при анализе работы схемы их можно для простоты закоротить, как это сделано на рис. 2. Полупеременный конденсатор, подключенный параллельно кондесатору $C_к$, служит только для подстройки, поэтому на рис. 2 он также опущен.

От колебательного контура $L_к$ $C_к$ напряжение высокой частоты поступает через конденсатор C_g на сетку лампы.

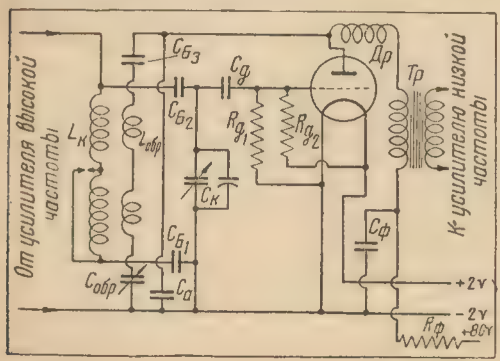


Рис. 1

В результате происходящего в лампе детектирования в ее анодной цепи кроме тока высокой частоты появляются токи звуковых частот, которые направляются к катоду через дроссель высокой частоты ($Д_р$), представляющий для них очень малое сопротивление, затем через первичную обмотку трансформатора низкой частоты ($Т_р$) и конденсатор $C_ф$ (рис. 1). Со вторичной обмотки трансформатора на-

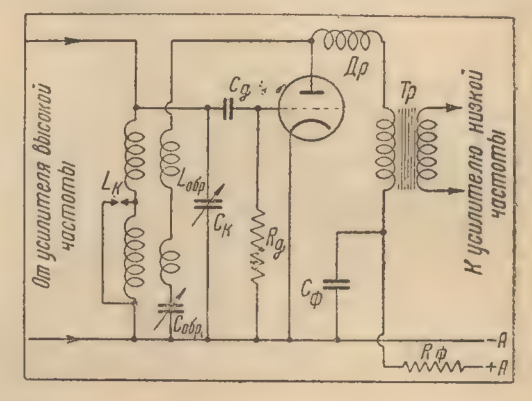


Рис. 2

пряжение звуковой частоты подается к усилителю низкой частоты. Токи высокой частоты, текущие через лампу, не могут попасть в трансформатор, так как этот путь прегражден для них дросселем высокой частоты и поэтому они направляются через конденсатор $C_{Б_3}$ в цепь обратной связи. Некоторая часть тока высокой частоты ответвляется также через конденсатор C_a, который способствует более плавному подходу к порогу генерации.

Катушка обратной связи ($L_{обр}$) индуктивно связана с катушкой колебательного контура $L_к$. Поэтому ток высокой частоты, усиленный лампой, проходя по катушке обратной связи, наводит в катушке контура добавочную эдс высокой частоты, компенсирующую потери энергии в контуре. Величина обратной связи регулируется изменением емкости переменного конденсатора $C_{обр}$.

Конденсатор $C_{Б_3}$ служит для того, чтобы при случайном пробое или замыкании конденсатора $C_{обр}$ не закоротилась анодная батарея. Для токов высокой частоты сопротивление этого конденсатора ничтожно, поэтому на рис. 2 он не показан.

Сопротивления R_{g_1} и R_{g_2} являются утечкой сетки (гридликом). Два сопротивления при-

1* О назначении этих конденсаторов указывалось в статье „Усиление высокой частоты" в № 17/18 „РФ" за 1940 г.

менены для того, чтобы обеспечить лучший режим детекторной лампы. Сопротивление $R_ф$ служит для понижения напряжения на аноде детекторной лампы (чтобы получить мягкое возникновение генерации), а конденсатор $C_ф$ необходим для создания токам звуковой частоты более легкого пути мимо сопротивления $R_ф$. Это необходимо, чтобы не терять бесполезно в сопротивлении $R_ф$ энергию звуковых частот.

ДЕТЕКТИРОВАНИЕ

В приемнике БИ-234 применено сеточное детектирование. Какими соображениями руководствовались конструкторы приемника, выбирая именно этот вид детектирования? Почему они не применили анодное или диодное детектирование?

Для ответа на эти вопросы нужно кратко рассмотреть все три способа детектирования и сравнить их между собой.

Самым простым и самым лучшим с точки зрения отсутствия нелинейных искажений является диодный детектор (рис. 3). Модулированное напряжение высокой частоты подводится к двухэлектродной лампе (диоду) через конденсатор $C_н$. Так как лампа пропускает ток только в одном направлении, то под действием напряжения высокой частоты через нее проходят импульсы тока только одного направления, величина которых меняется в такт с частотой модуляции, то-есть со звуко-

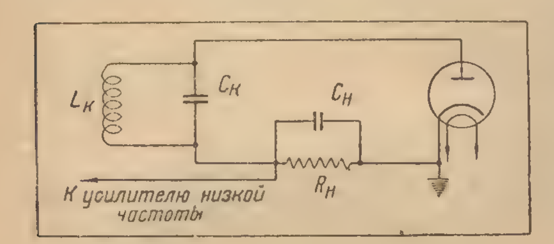


Рис. 3

вой частотой (рис. 4). Импульсы тока создадут на сопротивлении $R_н$, включенном последовательно с лампой, падение напряжения звуковой частоты, которое усиливается затем усилителем низкой частоты.

Сопротивление $R_н$ выбирается по возможности большим, чтобы на нем образовывалось большее падение напряжения звуковой частоты. Емкость $C_н$ должна быть выбрана такой, чтобы ее сопротивление для высокой частоты было мало по сравнению с внутренним сопротивлением диода. Это нужно для того, чтобы подвести к диоду от контура возможно большую часть напряжения высокой частоты. С другой стороны, сопротивление емкости $C_н$ для звуковых частот должно быть больше сопротивления нагрузки $R_н$, чтобы последнее не шунтировалось емкостью $C_н$ даже при самых высоких из звуковых частот, иначе высшие звуковые частоты в детекторе будут заваливаться.

Последнее ставит также предел увеличе-

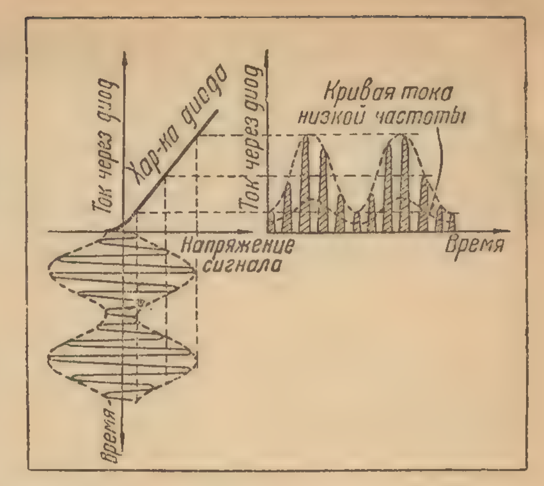


Рис. 4

нию $R_н$, так как, увеличивая $R_н$, мы должны одновременно уменьшать $C_н$, чтобы не заваливать высоких звуковых частот, а уменьшая $C_н$, мы будем уменьшать напряжение высокой частоты, подводимое к лампе.

На основе этих соображений $R_н$ обычно выбирается в пределах от 150 000 до 250 000 Ω, а $C_н$ от 200 до 50 μμF.

Сравнительно небольшие нелинейные искажения, вносимые диодным детектором, объясняются тем, что его характеристика близка к прямолинейной. Однако, это преимущество диодного детектора имеет место только при больших подводимых к нему напряжениях высокой частоты (больше 1 V). При малых напряжениях диодный детектор вносит большие нелинейные искажения, так как начало его характеристики непрямолинейно. Кроме того, и чувствительность диодного детектора к слабым сигналам очень невелика. По этим соображениям диодный детектор не может быть применен в приемнике с небольшим усилением по высокой частоте, как например, в приемнике БИ-234.

Схема анодного детектора показана на рис. 5. На сетку лампы здесь подается постоянное отрицательное смещение такой величины, чтобы рабочая точка оказалась на нижнем сгибе характеристики анодного тока (рис. 6). Когда к сетке лампы не подводится сигналов, ток в анодной цепи лампы почти отсутствует. Когда же на сеточном колебательном контуре появляется напряжение высокой частоты, лампа в течение каждого положительного полупериода „отпирается“ и пропускает им-

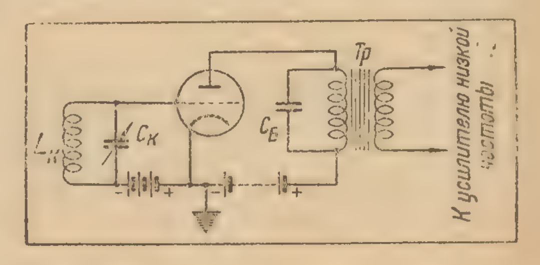


Рис. 5

пульс анодного тока (рис. 6). Величина импульсов анодного тока увеличивается и уменьшается в такт со звуковой частотой модуляции. Следовательно, среднее значение импульсного тока представляет собой ток звуковой частоты. Этот ток наводит во вторичной обмотке трансформатора напряжение звуковой частоты, которое затем усиливается усилителем низкой частоты.

Анодный детектор, так же, как и диодный, не чувствителен к слабым сигналам. При сильных сигналах из-за появления сеточных токов он вносит больше нелинейных искажений, чем диодный детектор.

Сеточный детектор вносит сравнительно большие искажения, особенно при глубокой модуляции, но он обладает гораздо более высокой чувствительностью к слабым сигналам, чем анодный и диодный детекторы. Кроме того, сеточный детектор позволяет применить в детекторном каскаде обратную связь, которая не может быть осуществлена при диодном детектировании и будет плохо работать при анодном детектировании.

Схема сеточного детектора изображена на рис. 7. Сеточная цепь лампы работает аналогично диодному детектору. Когда от колебательного контура к зажимам сетка—катод подводится напряжение высокой частоты, в сеточной цепи лампы появляются импульсы сеточного тока. Роль сопротивления и емкости гридлика (R_g и C_g) в сеточном детекторе совершенно такая же, как роль сопротивления и емкости нагрузки ($R_н$ и $C_н$) в диодном детекторе (рис. 3).

Напряжение низкой частоты на сопротивлении гридлика R_g оказывается приложенным между сеткой и катодом лампы (рис. 7). Таким образом, на сетке лампы действуют одновременно напряжения высокой и низкой частоты. Соответственно и в анодной цепи лампы протекают токи высокой и низкой частоты. Первый из этих токов используется для обратной связи, а второй — для дальнейшего усиления

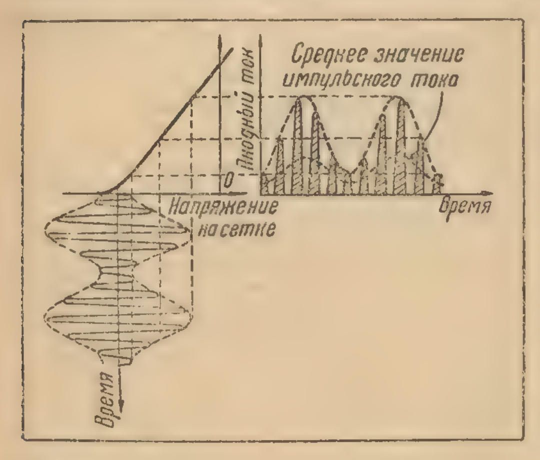


Рис. 6

Уменьшить нелинейные искажения, вносимые сеточным детектором при приеме слабых станций нельзя, но при приеме местных станций это вполне осуществимо.

При настройке на местную станцию для

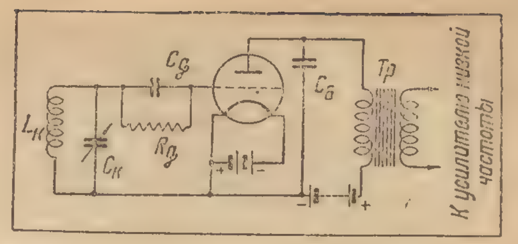


Рис. 7

уменьшения искажений можно путем несложных переключений перейти от режима детектирования слабых токов к детектированию сильных сигналов. Для такого перехода нужно несколько изменить данные гридлика и повысить анодное напряжение на детекторной лампе. Так как ручка обратной связи при приеме местной станции обычно выводится, то эти переключения можно совместить с ручкой обратной связи так, чтобы они автоматически производились, когда ручка обратной связи выводится в крайнее левое положение.

Если в нормальном сеточном детекторе обычные данные гридлика имеют порядок:

$$R_g = 1 \div 2\ M\Omega \text{ и } C_g = 200 \div 100\ \mu\mu F,$$

то для приема местной станции можно рекомендовать следующие величины:

$$R_g = 150\,000 \div 250\,000\ \Omega \text{ и } C_g = 150 \div 50\ \mu\mu F.$$

Такое изменение данных гридлика несколько снизит чувствительность детектора, что в данном случае несущественно, но зато значительно улучшит его частотную характеристику. Анодное напряжение при этом нужно увеличить на 25 ÷ 40% для того, чтобы сдвинуть характеристику анодного тока влево и этим избежать вредного эффекта встречного анодного детектирования. Дело в том, что чем сильнее сигнал, тем больше отрицательное напряжение получается на гридлике и, следовательно, рабочая точка, смещаясь влево, может попасть в область нижнего сгиба характеристики анодного тока. Здесь, как мы знаем, происходит анодное детектирование, характерное тем, что при увеличении амплитуды несущей среднее значение анодного тока увеличивается, тогда как при сеточном детектировании увеличение амплитуды несущей влечет за собой уменьшение среднего значения анодного тока. В результате совместного анодного и сеточного детектирования возникают нелинейные искажения, для предотвращения которых и требуется увеличить анодное напряжение. Повышение анодного напряжения на детекторной лампе при переходе на прием местной станции можно производить путем закорачивания части анодного гасящего сопротивления $R_ф$ (рис. 1 и 2).

Теперь перейдем к вопросу о том, с какой целью во многих приемниках, в том числе и в БИ-234, имеются два сопротивления утечки сетки вместо одного. В батарейных приемниках очень большое значение для чувствительности детектора имеет правильное присоединение сопротивления гридлика к катоду лампы. Из схем, приведенных на рис. 1, 2 и 7, видно, что один конец сопротивления R_g присоединяется к сетке лампы, а второй — непосредственно или через катушку контура — к катоду. Если присоединить сопротивление

R_g к плюсу накала, то на сетку лампы через сопротивление R_g будет подан положительный потенциал, а если присоединить его к минусу накала, то потенциал сетки будет отрицательным. Для получения наибольшей чувствительности детектора необходимо установить рабочую точку на перегибе характеристики сеточного тока, находящуюся обычно в области положительных значений сеточного напряжения. Поэтому для повышения чувствительности детектора необходимо подать на сетку лампы небольшой положительный потенциал. Отсюда следует, что правильнее присоединять сопротивление гридлика к плюсу накала. Однако, положительный потенциал, задаваемый сетке таким способом, оказывается часто чересчур большим и рабочая точка смещается правее, чем необходимо. Для того, чтобы поставить рабочую точку как раз в нужное положение и применяют гридлик из двух сопротивлений. Меньшее из этих сопротивлений присоединяют к плюсу накала, а большее — к минусу. При помощи такого потенциометра можно совершенно точно подобрать требуемое положение рабочей точки. Применяя такой гридлик, нужно только помнить, что оба сопротивления, будучи запараллеленными, должны дать требуемое результирующее сопротивление (около 1 MΩ), следовательно, каждое из них должно быть больше этой величины.

ВЫВОДЫ

1. В приемнике с одним каскадом высокой частоты, предназначенном для приема дальних станций, следует применять сеточное детектирование.

2. В батарейных приемниках для повышения чувствительности детекторного каскада нужно задавать на сетку небольшое положительное смещение.

3. Чувствительность детектора повышается при увеличении величин R_g и C_g, но качество воспроизведения при этом снижается: увеличиваются частотные и нелинейные искажения.

4. С уменьшением величин R_g и C_g качество работы детектора повышается, но чувствительность его уменьшается. Поэтому уменьшение этих величин можно рекомендовать только при приеме местных станций.

Центральная домовая антенна

В печати уже много раз поднимался вопрос о необходимости упорядочения антенного хозяйства в городах. Однако, несмотря на важность решения этого вопроса, у нас до сих пор не проведено никаких практических мероприятий и не сделано даже попыток создать хотя бы одну опытную центральную домовую антенну, которая могла бы обслужить радиослушателей целого дома.

Рис. 1

Лес мачт, стоящих на крышах, портит внешний вид зданий и улиц; качество большинства подвешенных к ним антенн неудовлетворительно. Многие антенны имеют слишком короткую горизонтальную часть, другие не имеют ее вовсе, и прием по существу ведется только на вертикальное снижение, что создает очень невыгодное соотношение между условиями полезного сигнала и помех. Из-за недостатка места на крыше многие приемники питаются от комнатных антенн, которые дают так же насыщенный помехами неудовлетворительный прием.

Центральная домовая антенная установка, правильно рассчитанная и хорошо выполненная, может обеспечить подачу к приемникам сигналов достаточной мощности, с низким уровнем помех, способных обеспечить качественный прием вещательных радиопередач.

Ниже мы приводим краткое описание такого центрального домового антенного устройства, разработанного и испытанного в Голландии и описанного в иностранной литературе.

При разработке конструкции центральной домовой антенны встретились с целым рядом серьезных затруднений, которые в процессе дальнейшей работы были преодолены. Высоко подвешенная центральная антенна благодаря большой длине незащищенного вертикального снижения и подводящих к приемникам проводников давала значительный уровень помех. Линия с большим количеством параллельно включенных приемников имела малый импеданц (полное сопротивление), который не соответствовал импеданцу самой антенны. Получавшаяся от антенны мощность была недостаточна для одновременного питания значительного числа приемников. Наконец, при

одновременной работе многих приемников наблюдались значительные взаимные помехи.

Эти основные затруднения удалось предотвратить следующим образом.

Снижение антенны и магистраль, питающая приемники, были выполнены специальным экранированным проводом, который значительно ослабил действие помех и уменьшил потери энергии. Характеристики питающей магистрали были подогнаны таким образом, что обеспечили хорошее пропускание большой полосы частот до 15 MHz. Последнее обстоятельство в значительной степени определилось малым импеданцем питающей линии и включением в удаленный от антенны конец ее специального сопротивления, величина которого связана с величиной импеданца линии.

Так как импеданц всей линии много ниже импеданца каждого отдельного приемника, то оказалось возможным нагрузить на одну линию значительное количество приемников. Кроме входного сопротивления самих приемников, последовательно с ними в линию были включены еще дополнительные сопротивления, которые одновременно предохраняли линию от короткого замыкания, в случае короткого замыкания какого-либо из включенных приемников. Эти же сопротивления предохраняли приемники от взаимных помех.

Энергия, необходимая для питания всех включенных в линию приемников, была получена с помощью небольшого специального усилителя, имеющего прямолинейную характеристику по всей полосе вещательных частот от 150 kHz до 15 MHz. Питающая линия включена в усилитель при помощи двух выравнивающих импеданцы трансформаторов.

Принципиальная схема центральной антенной установки показана на рис. 1. Антенна соединена с усилителем посредством экранированного снижения. Так как последнее должно иметь минимальную длину, то усилитель устанавливается возможно ближе к антенне. Питающая линия проходит от усилителя через все здание, причем в нужных местах от нее делаются отводы к розеткам. В каждой розетке помещается упомянутое выше последовательное сопротивление и блокирующий конденсатор. В последней розетке, находящейся на конце линии, помещено оконечное сопротивление. Его величина равна 64 Ω, что соответствует характеристическому сопротивлению линии.

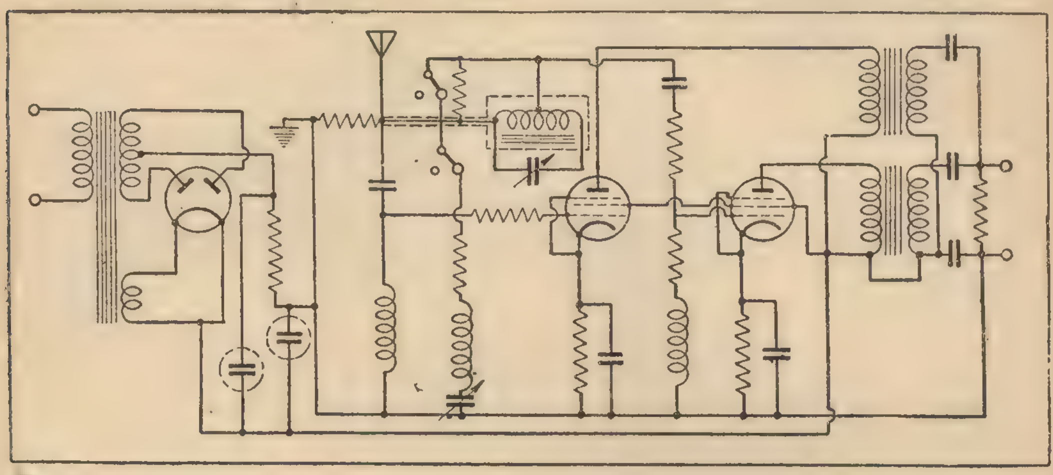


Рис. 2

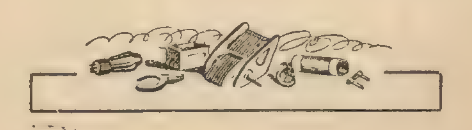
Питающая антенна проложена коаксиальным кабелем, состоящим из центрального медного проводника, окруженного диэлектриком, дающим малые потери. Поверх диэлектрика находится металлический экран, который заземляется во многих точках и служит для приемников землей. Снаружи коаксиальный кабель покрыт тонким изоляционным слоем.

Усилитель рассчитан на равномерное усиление полосы частот от 150 kHz до 15 MHz. Так как усиление такой полосы в одном каскаде усилителя практически невозможно, то в описываемом усилителе (рис. 2) применены два параллельно работающих самостоятельных канала, — один для усиления более высоких, а другой — для усиления более низких частот. Антенна подводится к обеим цепям усилителя; оба усилителя при помощи выходных трансформаторов, рассчитанных каждый на часть всей полосы частот, работают на общую питающую линию.

К одному усилителю могут быть подключены максимально две параллельные питающие линии общим протяжением до 500 m. В случае необходимости обслуживать длинную питающую линию или включить большее количество приемников, могут быть применены две антенны с двумя усилителями.

При отказе от коротковолновой части диапазона может быть применена питающая линия длиной до 2000 m.

В. Зарва



Тип трансформатора	Сечение сердечника в cm^2	Сетевая обмотка		
		число витков	марка и диаметр провода в mm	напряжение сети, в V
СИ-235	6,5	760×2+116	ПЭ 0,35+ПЭ 0,44	110—127—220
ЭЧС-2	10	550×2+50	ПЭ 0,44+ПЭ 0,55	110—120—220
ЭЧС-3	8	690×2+62	ПЭ 0,44+ПЭ 0,55	110—120—220
ЭЧС-4	12,5	400×2+70	ПЭ 0,44+ПЭ 0,59	110—127—220
ЭКЛ-4	7,5	760×2+80+75	ПЭ 0,41+ПЭ 0,55	100—110—120—220
ЭКЛ-34 ст.	7,5	(510+45+45)×2	ПЭ 0,55	120—220
ЭКЛ-34 нов.	8	520×2+80	ПЭ 0,41	110—127—220
ЦРЛ-10	8	520×2+80	ПЭ 0,44	110—127—220
Т-35	10	500×2+50×2	ПЭ 0,35	100—110—120—220
Т-37	11,2	550×2+85	ПЭ 0,35+ПЭ 0,55	110—127—220
5НР-3	11	(520+80)×2	ПЭ 0,41	110—127—220
СВД-1	23,6	232×2+36	ПЭ 0,51+ПЭ 0,72	110—127—220
СВД-М	23,6	232×2+36	ПЭ 0,51+ПЭ 0,72	110—127—220
СВД-9 ст.	20,8	300×2+46	ПЭ 0,51+ПЭ 0,72	110—127—220
СВД-9 нов.	21,1	240×2+37	ПЭ 0,44+ПЭ 0,57	110—127—220
6Н-1 ст.	13	(359+55)×2	ПЭ 0,33	110—127—220
6Н—1 нов.	11,5	(400+60)×2	ПЭ 0,33	110—127—220
Д-11	25	201+31+171	ПЭ 0,55	110—127—220
ПУУ-25	23,6	232×2+36	ПЭ 0,59+ПЭ 0,8	110—127—220
З-да „РФ“	10	550×2+50	ПЭ 0,41+ПЭ 0,57	110—120—220
МС-1	11	515×2+80	ПЭ 0,4+ПЭ 0,52	110—127—220
МС—2	11	515×2+80	ПЭ 0,55+ПЭ 0,75	110—127—220
Т-3	10	650	ПЭ 0,65	120
ТС-6	12,5	495+80	ПЭ 0,65	110—127
ТС-8	12,5	990	ПЭ 0,5	220
ТС-9	6	1060	ПЭ 0,33	110
ТС-12	12	510+55	ПЭ 0,59	110—120
ТС-14	7,5	810+90	ПЭ 0,46	110—120
ТС-22	13,5	420×2+45	ПЭ 0,44+ПЭ 0,59	110—120—220
ТС-25	7	620+62+62	ПЭ 0,44	100—110—120
ТС-26	6	1000	ПЭ 0,33	110
ТС-27	22,5	214×2	ПЭ 0,75	110—220
ТС-28	15	376×2+34	ПЭ 0,59+ПЭ 0,8	110—120—220
ТС-29	14	384×2+36	ПЭ 0,58+ПЭ 0,8	100—120—210—230
ТУ-39	10	550×2+85	ПЭ 0,41+ПЭ 0,57	110—127—220
ТС-75	11,2	430+43+43	ПЭ 0,8	100—110—120
РСТ-100	12	350×2+144	ПЭ 0,47+ПЭ 0,64	90—127, 180—220
ТС-100	14	350+35+35	ПЭ 0,85	100—110—120
З-да „Мосрадио“	11	530×2+82	ПЭ 0,35+ПЭ 0,45	110—127—220

Примечания: 1. Трансформатор имеет экранную обмотку. 2. Сердечник собран
ния шкалы. 4. Мощный трансформатор для питания анодов ламп усилителей, передатчиков.
проводом 1,5 mm дают по 4 V, одна обмотка в 21 виток из того же провода дает 6 V,
галетного типа.

Повышающая обмотка		Обмотка накала кенотрона		Обмотка накала ламп		Номинальная мощность в W	Примечания	Тип трансформатора
число витков	марка и диаметр провода в mm	число витков	марка и диаметр провода в mm	число витков	марка и диаметр провода в mm			
2280	ПЭ 0,21	29	ПЭ 0,55	16×2	ПЭ 1,0	38	1	СИ-235
1650×2	ПЭ 0,15	10×2	ПБД 1,25	10,5×2	ПБД 1,6	70		ЭЧС-2
2000×2	ПЭ 0,17	25	ПБД 1,25	13×2	ПБД 1,55	55	1	ЭЧС-3
1440×2	ПЭ 0,23	17,5	ПБД 1,25	9×2	ПБД 1,5	100	1	ЭЧС-4
3250×2	ПЭ 0,17	8,5×2	ПЭ 1,0	9,5×2	ПЭ 1,45	50		ЭКЛ-4
1545×2	ПЭ 0,25	9,5×2	ПЭ 1,0	9,5×2	ПЭ 1,45	60		ЭКЛ-34 ст.
1580×2	ПЭ 0,18	19	ПЭ 1,0	9,5×2	ПЭ 1,45	60	1,2	ЭКЛ-34 нов.
1625×2	ПЭ 0,2	21	ПЭ 1,0	10,5×2	ПЭ 1,45	60	1	ЦРЛ-10
2100×2	ПЭ 0,18	10×2	ПБО 1,2	10×2	ПБО 1,4	60	3	Т-35
1850×2	ПЭ 0,16	10×2	ПЭ 1,0	10×2	ПЭ 1,5	100		Т-37
1580×2	ПЭ 0,18	19	ПЭ 1,0	19	ПЭ 1,45	70	1	5НР-3
780×2	ПЭ 0,25	11,5	ПЭ 1,4	6+8	ПЭ 1,25	120		СВД.1
550×2	ПЭ 0,27	11,5	ПЭ 0,9	6+8,5	ПЭ 1,45	120		СВД-М
930×2	ПЭ 0,25	15	ПЭ 0,9	8+11	ПЭ 1,4	100		СВД-9 ст.
735×2	ПЭ 0,25	12	ПЭ 0,8	6+9	ПЭ 1,25	100		СВД-9 нов.
1060×2	ПЭ 0,16	18	ПЭ 0,93	23	ПЭ 1,0	70	1	6Н-1 ст.
1170×2	ПЭ 0,16	20	ПЭ 0,93	26	ПЭ 0,98	70	1	6Н-1 нов.
710×2	ПЭ 0,18	10	ПЭ 1,0	7,5+5,5	ПЭ 1,0	100	1	Д-11
620×2	ПЭ 0,33	11,5	ПЭ 1,35	14,5	ПЭ 1,35	150		ПУУ-25
1650×2	ПЭ 0,2	19	ПЭ 1,0	20	ПБД 1,45	70	1,2,3	З-да „РФ“
1360×2	ПЭ 0,17	19+5	ПЭ 1,1	19+11	1,5+1,1	70	1,3	МС-1
1340×2	ПЭ 0,23	19+5	ПЭ 1,1	19+11	ПЭ 1,5	100	1	МС-2
1500×2	ПЭ 0,18	11×2	ПЭ 1,15	11×2	ПЭ 1,6	70		Т-3
1450×2	ПЭ 0,25	20+5	ПЭ 1,1	20+11	ПБД 1,75	80	6	ТС-6
1450×2	ПЭ 0,24	20+5	ПЭ 1,1	20+11	ПБД 1,75	80	6	ТС-8
1400×2	ПЭ 0,12	18×2	ПЭ 0,8	21×2	ПЭ 1,2	25		ТС-9
1360×2	ПЭ 0,2	9,5×2	ПЭ 1,0	10×2	ПЭ 1,4	75		ТС-12
1960×2	ПЭ 0,15	16×2	ПЭ 1,0	16,5×2	ПЭ 1,3	37		ТС-14
1340×2	ПЭ 0,2	7,5×2	ПЭ 1,08	8×2	ПЭ 1,56	120		ТС-22
2100×2	ПЭ 0,1	26	ПЭ 1,0	26	ПЭ 1,16	25		ТС-25
2700	ПЭ 0,12	37	ПЭ 0,8	20×2	ПЭ 1,04	20	1	ТС-26
930×4	ПЭ 0,27	—	—	—	—	160	4	ТС-27
—	—	См. примечание 5		—	—	—	5	ТС-28
1270×2	ПЭ 0,25	7×2	ПЭ 1,15	7,5×2	ПЭ 1,9	120	1,3	ТС-29
1650×2	ПЭ 0,18	21+5	ПЭ 1,0	22+11	ПЭ 1,45+ +ПЭ 1,0	70	1,2	ТУ-39
1430×2	ПЭ 0,18	18	ПЭ 1,0	9×2	ПЭ 1,8	75	3,6	ТС-75
1150×2	ПЭБО0,25	18+4	ПЭ 1,0	18+9	ПЭ 1,45	100	3	РСТ-100
1150×2	ПЭ 0,25	14	ПЭ 1,0	7×2	ПБД 2,5	120	3,6	ТС-100
1600×2	ПЭ 0,15	20	ПЭ 1,0	20	ПЭ 1,0	50	1	З-да Мосрадио

на Г-образном железе. 3. Трансформатор имеет отдельную обмотку для лампочек освеще-
5. Мощный трансформатор накала. Всего обмоток накала—5. Три обмотки по 14 витков
одна обмотка в 21 виток из провода 1,9 mm дает также 6 V. 6. Обмотки трансформатора—

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ

ВОПРОС. В приемнике 1-V-1 на металлических лампах (№ 19—20 Р.Ф. за 1939 г.) применены катушки индуктивности Одесского радиозавода. Укажите их данные для самостоятельного изготовления.

ОТВЕТ. Комплект контурных катушек Одесского радиозавода рассчитан для работы в каскадах усиления высокой частоты (две катушки) и в детекторном каскаде (одна катушка).

Катушки состоят из двух секций — средневолновой и длинноволновой, соединенных между собой последовательно.

Средневолновая катушка состоит из 78 витков, длинноволновая — из 250 витков. Намотка катушек типа «Универсаль» — провод ПЭШО 0,1, ширина намотки 6 mm. Катушки насажены на прессшпановый каркас диаметром 20 mm. Расстояние между секциями катушек равно 20 mm. На каркасе катушки детекторного контура имеется катушка обратной связи, которая расположена между средневолновой и длинноволновой секциями.

Катушка обратной связи имеет 80 витков провода ПЭШО 0,1. Она делается подвижной для удобства подбора оптимальной связи при настройке приемника.

Каждая катушка заключена в отдельный круглый алюминиевый экран диаметром 50 mm и высотой 70 mm.

ВОПРОС. Можно ли для динамика ЦРЛ-10 применить выходной трансформатор от приемника 6Н-1?

ОТВЕТ. Выходной трансформатор и динамик рассчитываются под оконечную лампу приемника. Поэтому, чтобы ответить на этот вопрос, необходимо знать, какая лампа стоит на выходе вашего приемника. Если в качестве оконечной применена лампа 6Ф6 или 6Л6, то упомянутый выходной трансформатор и динамик ЦРЛ-10 вполне подойдут к приемнику. Нужно лишь иметь в виду то, что вторичная обмотка выходного трансформатора 6Н-1 рассчитана под сопротивление звуковой катушки динамика в 2,25 Ω. Динамики же типа ЦРЛ-10 выпускались заводом со звуковыми катушками сопротивлением в 2 и 10 Ω. Первые из них вполне подходят к трансформатору 6Н-1. Для включения же динамика с 10-Ω катушкой придется перемотать вторичную обмотку у выходного трансформатора.

ВОПРОС. Растр на экране моего катодного телевизора напоминает по форме параллелограм. Как это устранить?

ОТВЕТ. Такое искажение растра может быть вызвано смещением кадровых катушек на одну сторону каркаса отклоняющей системы. Такая форма кадра вызывается тем, что строчные катушки укреплены на каркасе под углом не в 90° по отношению к кадровым катушкам.

ВОПРОС. Для чего служат конденсаторы C_1, C_2 и C_{10} в телевизоре Расплетина (№ 13 Р. Ф за 1940 г.) и в каких пределах можно брать их величину?

ОТВЕТ. Эти конденсаторы составляют совместно с катушками индуктивности L_2, L_4 и L_{11} резонансные контуры (резонанс напряжений), которые должны быть настроены на частоту видео передатчика МТЦ или ЛТЦ.

Величина этих конденсаторов может быть взята в пределах от 10 до 15 μμ F.

ВОПРОС. Что делать, если не работает генератор тока строчной развертки?

ОТВЕТ. Если генератор тока не работает при исправных деталях и правильно собранной схеме, то нужно переключить концы анодной или сеточной обмотки генераторного трансформатора.

Отв. редактор В. Лукачер — Научно-технический редактор З. Гинзбург

СВЯЗЬИЗДАТ — Техн. редактор А. Слуцкин

Адрес редакции: Москва, Центр, Петровка, 12, тел. К 1-67-65

Сдано в набор 24/IX 1940 г. Подписано к печати 5/XI 1940 г. Л55179

Изд. № 1935 Тираж 60 000. Объем 3 п. л. Уч. изд. 7,81 л. Авт. 5,68 л. Формат бумаги 70×105 1/16

13-я тип. ОГИЗа треста «Полиграфкнига». Москва, Денисовский пер., 30. Зак. 3055

Сводка

о количестве радиолюбителей, сдавших нормы на значок „АКТИВИСТУ-РАДИОЛЮБИТЕЛЮ"

1-й ступени

по состоянию на 28/IX 1940 года

(Составлена на основе присланных отчетов с мест)

№ п/п	Место, занимаемое комитетом	Название комитета	Председатель комитета	Начальник сектора радиолюбительства	Количество значкистов
1	1	Ленинградский	Нусимович	Глейзер	1011
2	2	Ростовский	Тюрин	Онишков	419
3	3	Орджоникидзевский	Лукьянов	Червяков	212
4	4	Полтавский	Грек	Шпика	202
5	5	Московский	Лаврентьев	Бергер	170
6	6	Чкаловский	Миронов	Бочкарев	145
7	7	Омский	Куликов	Иванов	122
8	8	Удмуртский	Симакин	Петухов	109
9	9	Киевский	Прицкер	Тараненко	95
10	10	Краснодарский	Чудин	Довгаль	94
11	11	Азербайджанский	Меджидов	Турани	92
12	12	Горьковский	Бадьянов	Вознесенский	89
13	13	Алтайский	Самойлова	Буров	67
14	14	Свердловский	Шведов	Горбачев	66
15	15	Днепропетровский	Хейлик	Лапинда	60
16	16	Винницкий	Савицкий	Рогозинский	54
17	17	Сталинский	Оленин	Павленко	53
18	17	Одесский	Краснокутский	Кобляновская	53
19	18	Армянский	Погосян	Чобонян	48
20	19	Житомирский	Волянская	Антоненко	43
21	20	Рязанский	Жабин	Огарев	42
22	21	Сталинградский	Машустин	Шкируц	41
23	22	Красноярский	Чулошникова	Потапов	40
24	22	Калининский	Ульянова	Горащенко	40
25	23	Мордовский	Шебуренков	Струкалин	39
26	23	Куйбышевский	Денисов	Кравчук	39
27	24	Дагестанский	Мамедов	Абигасанов	38
28	25	Пензенский	Кузнецова	Ефстифеев	32
29	26	Хакасский	Дербенев	Негрицкий	31
30	26	Казахский	Новиков	Мохрин	31
31	26	Кабардино-Балкар.	Бжедугов	Бугулов	31
32	27	Тамбовский	Трифонов	Казьмин	30
33	27	Харьковский	Бортник	Охнер	30
34	28	Вологодский	Левшин	Хоботов	28
35	28	Киргизский	Петров	Скуратов	28
36	29	Ивановский	Блинков	Сидоров	27
37	30	Кам.-Подольский	Вайнцов	Ильницкий	26
38	31	Курский	Бабкин	Катыхин	24
39	32	Астраханский	Дианова	Помелов	21
40	32	Архангельский	Малышев	Медведев	21
41	33	Саратовский	Исаев	Соколов	19
42	34	Башкирский	Булатов	Судмал	18
43	34	Крымский	Аметов	Туровский	18
44	35	Чечено-Ингушский	Хашагульгов	Жуков	16
45	36	Кировоградский	Бараз	Овчаренко	13
46	37	Самаркандский	Шарипов	Суслов	8
47	38	Челябинский	Окружко	Бурмистров	7
48	39	Туркменский	Заруцкий	Чернышев	6
49	40	Марийский	Иванов	Бахтин	5
50	41	Молотовский	Козлов	Кузнецов	3
51	42	Джалал-Абадский	—	Хоменко	1

Остальные радиокомитеты сведений не представили.

Цена 1 руб.